AUS DER UROLOGISCHEN KLINIK UND POLIKLINIK
DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN
— KLINIKUM CHARLOTTENBURG —
DIREKTOR: PROFESSOR DR. MED. R. NAGEL

Die Hodentorsion: Diagnose, Klinik und Verlaufsuntersuchungen bei 125 Patienten

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hans-Jürgen SCHULZ-KLINGER
aus Leipzig

Berlin 1985

AUS DER UROLOGISCHEN KLINIK UND POLIKLINIK

DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

- KLINIKUM CHARLOTTENBURG -

DIREKTOR : PROFESSOR DR. MED. R. N A G E L

Die Hodentorsion :

Diagnose, Klinik und Verlaufsuntersuchungen

bei 125 Patienten

INAUGURAL - DISSERTATION

z u r

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Hans-Jürgen S C H U L Z - K L I N G E R

aus Leipzig

Berlin 1985

Referent: Prof. Dr. R. Nagel

Koreferent: Prof. Dr. D. Jonas

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 8. August 1985

Inhaltsverzeichnis

		Seite
A.	Einleitung	1
B.	Historischer Überblick	3
C.	Allgemeiner Teil : Die Hodentorsion	5
1.	Formen der Hodentorsion	6
2.	Torsion der Anhangsgebilde von Hoden und Nebenhoden	7
3.	Torsionen von Leistenhoden	9
4.	Torsion von intraabdominell gelegenen Hoden	10
5.	Hodentorsionen beim Neugeborenen	11
6.	Anatomische Voraussetzungen zur Hodentorsion - Torsionsmodus und auslösende Faktoren	13
7.	Diagnostik und Differentialdiagnose	16
8.	Neuere Methoden zur Diagnostik der Hodentorsion	22
9.	Experimentelle Untersuchungen	27
10.	Therapeutisches Vorgehen	33
11.	Prognose	37
D.	Eigene Untersuchungen	44
1.	Inzidenz	44
2.	Altersverteilung	46
3.	Seitenverteilung	48
4.	Frühere Episoden von Skrotalschmerzen und inguino-skrotale Vorerkrankungen	49
5.	Aufschlüsselung des Krankengutes nach Operationsbefunden	51
6.	Operatives Vorgehen in Abhängigkeit vom Zeitfaktor	56
7.	Nachuntersuchungen	61
a)	Übersicht	61
b)	Ergebnisse - nach Diagnosegruppen geordnet -	64
8.	Hydatidentorsion	69
9.	Andere Diagnosen	72
E.	Diskussion	75
F.	Zusammenfassung	83
G.	Literaturverzeichnis	85
H.	Lebenslauf	104

A. EINLEITUNG

Das Krankheitsbild der Hodentorsion ist seit weit mehr als 100 Jahren bekannt.

Zahlreiche Autoren haben in großen Fallzahlen das Krankheitsbild beschrieben, es existieren viele experimentelle Arbeiten zu diesem Thema.
Mehrere Autoren haben eine Zunahme der jährlich beobachteten Fallzahlen angegeben, offenbar hat durch einen höheren Bekanntheitsgrad die Zahl der nicht-erkannten Fälle abgenommen.
Nach wie vor ist jedoch die Hodenverlustrate durch Orchiektomie bei totaler Nekrose oder durch nachfolgende Atrophie sehr hoch, denn viele Patienten kommen durch eine anfängliche Fehldiagnose zu spät zur chirurgischen Behandlung oder verschleppen bei Nicht-erkennung der Dringlichkeit der Situation selbst die Behandlung. Durch einen Häufigkeitsgipfel der Erkrankung im 2. Dezennium sind überwiegend Patienten zu Beginn ihrer Fertilitätsperiode von dem Hodenverlust betroffen.

Die Möglichkeit zur Auswertung des umfangreichen Krankenguts der Urologischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Klinikum Charlottenburg war der Anlaß zur Durchführung dieser Arbeit.
Es standen die Krankenunterlagen von 125 Patienten zur Verfügung, die von 1969 - 1980 unter der Verdachtsdiagnose einer Hodentorsion operiert wurden.

Durch Auswertung der Literatur, Aufschlüsselung des eigenen Krankenguts und Nachuntersuchung der Patienten soll

a) das Krankheitsbild der Hodentorsion in Diagnostik und Therapie dargestellt werden,

b) ein Vergleich des eigenen Krankenguts mit dem der Literatur herausgearbeitet werden,

c) der postoperative Langzeitverlauf geprüft werden.

Besonderes Interesse gilt der Klärung der Frage

a) der primären Orchiektomie

b) der Hodenatrophierate

c) der ein- oder zweiseitigen Pexie der Gegenseite

d) der prophylaktischen Pexie bei "habitueller Torsion"

e) der Möglichkeit der Schädigung des kontralateralen Hodens nach Detorsion.

B. HISTORISCHER ÜBERBLICK

Das Krankheitsbild der Hodentorsion wurde im Jahr 1840 erstmals erwähnt (DELASIAUVE). Es handelte sich um den Fall eines torquierten Leistenhodens, der als inkarzerierte Hernie fehldiagnostiziert worden war.

Bereits 1852 beschrieb VOLLIN die Atrophie eines Hodens im Anschluß an eine Torsion.
NICOLADONI (1885) berichtete über 2 Fälle von retinierten torquierten Hoden.
Die erste Erwähnung der Hodentorsion in England fällt in das Jahr 1881 (LANGTON).
De QUERVAIN beschrieb 1901 eine wichtige, aber seltene Differentialdiagnose, die unbehandelt ebenfalls zur Gangrän führt : Ein retinierter Hoden mit relativ kurzem Samenstrang wurde bei heftiger Bauchpresse durch den äußeren Leistenring hinausgepreßt, konnte aber infolge venöser Stase nicht mehr zurückgleiten und wurde nekrotisch.
Die Hodentorsion beim Neugeborenen wurde durch TAYLOR (1897) bekannt.
Der frühe Bericht einer manipulativen (manuellen) Detorsion ist durch NASH überliefert, das betroffene Organ wurde allerdings atrophisch (1893/1895).

Bei weiteren Arbeiten handelte es sich bereits um Sammlungen größerer Fallzahlen oder auch Literaturübersichten : VAN DER POEL (1895) stellte 22 Fälle der Weltliteratur zusammen, SCUDDER (1901) führte 32 Fälle auf.
ABEL (1904) berichtete in seiner Dissertation von 28 Fällen und gab einen Altersüberblick (1 1/2 bis 64 Jahre).

Nach der Jahrhundertwende war der Bekanntheitsgrad der Hodentorsion offensichtlich deutlich angestiegen, so berichtete DREIBHOLZ (1906) nunmehr von 73 Fällen, ABESHOUSE konnte 1936 neben 3 eigenen Fällen weitere 374 Torsionen in der Weltliteratur sammeln, 1944 war die aus der Literatur reportierte Fallzahl auf 489 angestiegen (EWERT u. HOFFMAN).

Nach einer allgemeinen Beschreibung der Hodenanhangsgebilde durch MORGAGNI (1761) differenzierte GRIFFITHS (1893) genauer in Appendix testis und Appendix epididymitis.

OMBRÉDANNE (1913) berichtete von der Torsion einer Morgagni'schen Hydatide, verwechselte den Vorgang allerdings mit einer Hodentorsion.

1922 erschien die Arbeit von COLT und damit der erste präzise Bericht der Hydatiden-Torsion.

C. ALLGEMEINER TEIL

DIE HODENTORSION

Als Hodentorsion bezeichnet man die akut aufgetretene spontane Verdrehung des Hodens um seine Längsachse mit daraus resultierender Zirkulationsstörung des zugehörigen Hodens und Nebenhodens.

Da die eigentliche, die Zirkulation behindernde Torsion am Samenstrang stattfindet, spricht man überwiegend im anglo-amerikanischen Schrifttum exakter von der Samenstrangtorsion.

Die neuere, wiederum überwiegend anglo-amerikanische Literatur subsumiert das Krankheitsbild unter der Diagnose "Akutes Skrotum" neben anderen dringlichen Erkrankungen des Skrotalbereiches (FRANK 1979, PERRI et al. 1976, SEPPELT 1980, STOLP u. HERRMANN 1977, MOHARIB u. KRAHN 1970, RATHERT 1980, LUDWIG u. NURI 1972).

1. Formen der Hodentorsion

Grundsätzlich wird die häufige intravaginale Torsion von der seltenen extravaginalen oder auch supravaginalen Form unterschieden. Letztere tritt überwiegend im frühen Kindesalter oder bei traumatischer Vorgeschichte auch im höheren Lebensalter auf.

Bei der intravaginalen Hodentorsion kommt es innerhalb des Vaginalsackes zur Drehung des Hodens und des Samenstranges. Als Sonderform der intravaginalen Torsion ist die sehr seltene isolierte Torsion des Hodens abzugrenzen, wobei ein zu lang ausgebildetes Mesorchium zwischen Nebenhoden und Hoden die besondere Beweglichkeit des Hodens erlaubt (LUDWIG, PETERS u. NURI 1974, STAEHLER 1974, WILLIAMSON, R.C.N. 1976, PARKER u. ROBISON 1971).

Die extravaginale Torsionsform führt zu einer Drehung des Hodens mit Vaginalsack sowie des Samenstranges mit seinen Hüllen. Die Verdrillung des Funiculus spermaticus tritt oberhalb des Vaginalsackes ein, deshalb auch die Bezeichnung supravaginale Torsion.

2. Torsion der Anhangsgebilde von Hoden und Nebenhoden

Im klinischen Sprachgebrauch wird hier häufig von einer "stielgedrehten Morgagni'schen Hydatide" gesprochen. Diese Torsionsform verdient eine gesonderte Betrachtungsweise, sind Hoden und Nebenhoden hier doch niemals von der Infarzierung bedroht. Andererseits ist die klinische Abgrenzung gegenüber der wahren Hodentorsion schwierig. Anhangsgebilde von Hoden und Nebenhoden sind häufig.

ROLNICK et al. (1968) fanden bei 100 Sektionen nur in 7 Fällen weder eine Appendix testis noch eine Appendix epididymitis.

Bei den Anhangsgebilden (AMBROSE u. SKANDALAKIS 1957) handelt es sich um :

a) Die Appendix testis (eigentlich Morgagni-Hydatide), ein vom oberen Pol des Hodens abgehendes gestieltes Gebilde bis zu 1 cm Länge, entwicklungsgeschichtlich ein Resultat des Müller'schen Ganges (VERMEULEN u. HAGERTY 1945).
Die Appendix testis findet sich ganz überwiegend bei Hydatidentorsionen (DONOHUE u. UTLEY 1978, SKOGLUND, Mc ROBERTS u. RAGDE 1970, LITVAK, MELNICK u. LEBERMAN 1964).

b) Die Appendix epididymis, vom Caput epididymis ausgehendes gestieltes Anhangsgebilde, ein Relikt des Wolf'schen Ganges.

c) Giraldes'sches Organ (Paradidymis), ein hodennah dem Samenstrang aufsitzendes Anhangsgebilde, ebenfalls ein Rest des Wolf'schen Ganges.

d) Haller'sches Organ (aberriertes Gefäß), ein Anhängsel des Corpus epididymidis. Entwicklungsgeschichtlich wird es gleichfalls mit dem Wolf'schen Gang in Verbindung gebracht.

3. Torsion von Leistenhoden

Bei der Erstbeschreibung der Hodentorsion durch DELASIAUVE (1840) handelte es sich um den Leistenhoden eines 15-jährigen Jungen.
EWERT u. HOFFMAN (1944) berichteten von etwa 50 % torquierten Leistenhoden in ihrer Fallserie.
Auch BOEMINGHAUS (1960) gab etwa 60 % aller Hodentorsionen bei Leistenhoden an.

Nach ALLEN u. ANDREWS (1940) wird allerdings im Sinne des Brunzel'schen Zeichens ein hoher Prozentsatz von Hodenhochstand nach Torsion vermutet. Damit dürfte der hohe Anteil von Leistenhoden in früheren Arbeiten teilweise erklärt sein.

Neuere Untersuchungen zeigen eine deutlich geringere Inzidenz an.
So fand WILLIAMSON (1976) bei 293 Torsionen 20 Fälle von Leistenhoden (6,8 %).
DONOHUE u. UTLEY (1978) zählten bei einer Gesamtzahl von 198 Hodentorsionen 8 betroffene Leistenhoden, 4 davon waren nach operativer Exploration spontan detorquiert (8 von 198 = 4 %).

4. Torsion von intraabdominell gelegenen Hoden

Hierbei handelt es sich um eine seltene Differentialdiagnose des akuten Abdomens.

RIEGLER (1968) berichtete über 34 derartige Fälle, bei 22 Patienten handelte es sich um Hodentumoren.

PACKHAM (1965) zählte neben einem eigenen Fall 19 weitere Patienten mit torquierten intraabdominellen Hodentumoren in der Literatur von 1898 bis 1965.

DAHL (1974) fügte einen weiteren Fall eines Seminoms bei torquiertem Bauchhoden hinzu.

5. Hodentorsionen beim Neugeborenen

Die Erstbeschreibung der Hodentorsion im Neugeborenenalter geht auf TAYLOR (1897) zurück.

1961 stellte PETERSON 55 Fälle aus der Literatur zusammen. Es handelt sich ganz überwiegend um extravaginale Torsionen.

Nach CAMPBELL (1948) sowie GILLENWATER u. BURROS (1966) sind die Tunica vaginalis mit Hoden und distalem Ductus deferens beim Neugeborenen frei im Skrotum beweglich. Erst 36 Stunden nach der Geburt kommt es zu einer Verklebung mit den Hodenhüllen und somit zu einer dauerhaften Fixation.

Weiterhin muß zwischen intrauteriner Hodentorsion, Hodentorsion unter der Geburt sowie postnataler Hodentorsion unterschieden werden (FLÜCHTER et al. 1980).
Bei der intrauterinen Form kommt jeder Eingriff zu spät, es liegen bereits irreversible Schädigungen vor.

CUMMING et al. (1979) möchten deshalb die Exploration auf einen späteren Zeitpunkt nach Stabilisierung des Neugeborenen verschieben.
Bei den anderen Formen ist die sofortige Exploration und Fixierung beider Hoden indiziert. Bilaterale Fälle wurden von FREDERICK et al. (1967), NAEF (1961) sowie ATALLAH (1976) angegeben.

Da wegen der diskreten Symptomatik die Diagnose oft verspätet oder nicht gestellt wird, kommt es bei der Torsion des Neugeborenen häufig zur Hodennekrose.

Viele Autoren betonen, die betroffenen Hoden nach Detorsion im Skrotum zu belassen wegen der Möglichkeit der Hormonproduktion (WATSON 1975).

6. Anatomische Voraussetzungen zur Hodentorsion - Torsionsmodus und auslösende Faktoren

Bei normaler anatomischer Entwicklung obliteriert der Processus vaginalis, entwicklungsgeschichtlich ein Teil des Peritoneums, in den oberen Anteilen vollständig. Lediglich der unterste Teil, die Tunica vaginalis testis, verklebt nicht. Sie umscheidet den Hoden von vorn und lateral als Tunica vaginalis propria. An der Hinterfläche des Hodens verwachsen die Ränder der Lamina propria mit der hinteren Skrotalwand und schließen, indem sie so das Mesorchium bilden, die Ductuli efferentes, den Nebenhoden sowie die ein- und austretenden Gefäße und Nerven des Samenstranges ein. Die Fixation am unteren Hodenpol wird durch das Ligamentum scrotale testis (Gubernaculum testis Hunteri) gewährleistet.

Die Möglichkeit zur Entstehung einer Hodentorsion setzt bestimmte abnormale anatomische Verhältnisse voraus. Als hauptsächlicher, zur Torsion prädisponierender Faktor wird die mangelnde Fixation des Hodens und Samenstranges im Skrotum angesehen.

Bei hoher Obliteration des Processus vaginalis sind Hoden und Nebenhoden häufig völlig vom parietalen Blatt der Tunica vaginalis umscheidet und hängen somit an einem langen mobilen Samenstrang frei beweglich im geräumigen Vaginalsack. Von RÜTTE (1969) spricht deshalb vom "drehreifen Hoden". Wegen des Vergleiches mit einem Klöppel am Glockendach wird deshalb besonders im angloamerikanischen Schrifttum anschaulich von der "bell-clapper"-Deformität berichtet (PARKER u. ROBISON (1971), WHEELER u. CLARK (1952), SMITH (1957), GONZALES (1976), TAYLOR u. BAUER (1965).

Sind Hoden und Nebenhoden durch ein langes, schlaffes Mesorchium besonders im oberen Polbereich voneinander getrennt, liegt eine zweifache Stielung des Hodens vor (von RÜTTE, 1969). Die Anomalie erlaubt die isolierte Drehung des Hodens, ein allerdings selten beobachteter Torsionsmodus (LUDWIG et al. (1974), PARKER u. ROBISON (1971). Durch diese Anomalie oder durch Ansatz des Samenstranges in der Mitte der Hodenhinterseite kommt eine waagerechte Lage des Hodens zustande. Dies führt zu einer zusätzlichen Disposition zur Hodentorsion (ANGELL (1963) und CORRIERE (1972). Beide Autoren sehen gerade die horizontale Lage des kontralateralen Hodens als pathognomonisches Zeichen der Hodentorsion an, liegen die anatomischen Varianten doch häufig beidseits vor (in 50 % nach von RÜTTE, 1969).
WIGHTMAN (1963) beschrieb die "bell-clapper"-Deformität bei Hodentorsion bei einem Patienten mit Marfansyndrom. PARKER (1970) fand die gleiche anatomische Variante bei einem eineiigen Zwillingspaar, sie hatte bei einem der Geschwister zur Torsion geführt.

Als weiterer zusätzlicher, eine Hodentorsion fördernder und gleichzeitig auslösender Faktor wird von MUSCHAT (1932) die besondere Insertion des Musculus cremaster am Samenstrang erwähnt. Der Schrägansatz der Kremasterfasern im intravaginalen Samenstrangteil kann bei einem drehreifen Hoden die Torsion durch eine Kontraktion auslösen.

Eine anatomische Prädisposition bei der ohnehin seltenen supravaginalen Torsion wird in der Literatur nicht beschrieben (LUDWIG, PETERS und NURI (1974), PARKER (1970). Begünstigend wirken hier sicherlich die im Säuglingsalter bestehende mangelnde bindegewebige Fixierung und das noch nicht voll ausgebildete Gubernaculum testis.

Neben der Kremasterkontraktion sind weitere auslösende Faktoren nicht bekannt geworden. Häufig wurde berichtet, daß Hodentorsionen während des Schlafes auftraten, nach SKOGLUND (1970) sogar in 40 % der Fälle. Andererseits wurden Hodentorsionen oft mit plötzlichen ruckartigen Bewegungen bei Sport und Spiel in Verbindung gebracht, ein drehreifer Hoden folge wegen seiner Trägheit nicht diesen Bewegungen und könne so torquieren. TENCKHOFF (1923) folgte hier den von SELLHEIM (zitiert bei NAEF 1961) für stielgedrehte Organe aufgestellten Vorstellungen und übertrug sie auf die Hodentorsion.

Wiederholt wurde von einer traumatischen Vorgeschichte der Hodentorsion berichtet (KURSH (1981), KING et al. (1974), BARKER u. RAPER (1964).
In der großen Fallserie von WILLIAMSON (1976) war dieser Umstand unter 293 Fällen mit 8 % vertreten.

7. Diagnostik und Differentialdiagnose

Typisch für die Torsion ist das plötzliche Auftreten stärkster Hodenschmerzen aus körperlichem Wohlbefinden heraus. Miktionsbeschwerden bestehen nicht. Wegen der Übelkeit und des Brechreizes als Ausdruck eines peritonealen Reizzustandes erscheint das klinische Bild kolikartig ("Hodenkolik" nach VAHLENSIECK (1959). Zudem besteht Schmerzausstrahlung in den Inguinalbereich und in den unteren Abdominalquadranten. Sehr bald schwillt der Hoden an, es bildet sich ein Ödem des Skrotums, häufig verbunden mit einer Rötung der Skrotalhaut. Deren typische Fältelung verstreicht; schnell entwickelt sich eine extreme Berührungs- und Druckempfindlichkeit. In vielen Fällen findet sich der von BRUNZEL (1917) beschriebene Hodenhochstand als Folge der Verkürzung des Samenstranges. Recht zuverlässig ist auch das PREHN'sche Zeichen (PREHN 1934) : Bei der Epididymitis bringt das Anheben (Hochlagern) des Hodens einen Rückgang der Schmerzen, bei Torsion jedoch eine Schmerzverstärkung. GÖDDE (1971) weist auf die tastbare knotige Torsionsstelle im Verlauf des Samenstranges hin. Das von TENCKHOFF (1923) gefundene "Pergamentknistern" der Subkutis bei Druck ist ein seltenes Spätzeichen der Torsion.

Eine Temperaturerhöhung besteht bei der frischen Hodentorsion in der Regel nicht, ebensowenig findet sich eine Leukozytose. Sofern sich nicht ein Konglomerattumor ohne identifizierbare Einzelteile herausgebildet hat, ist der Nebenhoden oft an unphysiologischer Stelle zu tasten (EWERT u. HOFFMAN, 1944).

Mit fortschreitender Krankheitsdauer kommt es in vielen Fällen zu einer mehr uniformen, von allgemein entzündlich bedingten Zeichen bestimmten Symptomatik. Da viele Patienten erst in einem späteren Stadium vom Arzt gesehen werden, sind die diagnostischen Schwierigkeiten eher verständlich.

Ein weiterer diagnostischer Hinweis ergibt sich aus der Beachtung der von zahlreichen Autoren übereinstimmend gefundenen Altersgipfel der Hodentorsion im 1. Lebensjahr und im 2. Dezenium (u.a. BARKER u. RAPER (1964), WILLIAMSON (1976), DONOHUE u. UTLEY (1978), Mc FARLAND (1966).
Hierin unterscheidet sich die Torsion deutlich von der Epididymitis, tritt diese doch ganz überwiegend im Alter über 20 Jahre auf (BARKER u. RAPER (1964). QVIST (1955) berichtete zwar unter 158 Fällen von Skrotalschwellungen bei Kindern von 12 Epididymitiden im Alter zwischen 3 Wochen bis zu 12 Jahren. Die Diagnose wurde jedoch nur nach operativer Exploration gestellt.
DONOHUE u. UTLEY (1978) betonen, die Diagnose Epididymitis unter 18 Jahren nur bei einer operativen Hodenfreilegung zu stellen. Dieses Vorgehen wird einerseits der Dringlichkeit der Behandlung der Hodentorsion gerecht, andererseits trägt es der Seltenheit der Epididymitis im 2. Dezenium Rechnung.

So wenig die bisher beschriebenen diagnostischen Zeichen obligat sind, so häufig wurde auch über atypische Fälle von Hodentorsionen berichtet.

DIMOPOULOS et al. (1976) fanden unter 40 Fällen von Hodentorsionen 16 Patienten mit atypischem Status.

Bei 8 Patienten trat Fieber auf, 16-mal zeigten sich intensive Zeichen lokaler Entzündung.
23 ihrer Patienten waren älter als 20 Jahre.
Grundsätzlich kann sich die Hodentorsion in jedem Lebensalter ereignen.

ALTAFFER (1980) stellte 8 Fälle von Hodentorsion im Alter über 30 Jahre dar, 6 führten zum Hodenverlust.

WASNICK et al. (1981) fanden eine beidseitige Hodentorsion bei einem 24-Jährigen. Ein 38-jähriger Mann verlor einen Hoden durch Torsion unter der Fehldiagnose Epididymitis (TOLIA u. NEWMAN (1977).

Ein differentes Altersmuster zeigt die Hydatidentorsion, sie bevorzugt das Alter zwischen 6 und 14 Jahren (SKOGLUND et al. (1970_B), WILLIAMSON (1976). Auch hier berichteten ALTAFFER et al. 1980 von 6 Fällen über 20 Jahre (bis zu 38 Jahren).

Das klinische Bild ähnelt dem der Hodentorsion, ist jedoch gewöhnlich weniger stark ausgeprägt. Bei frühen Fällen ist ein isolierter Schmerzpunkt am Hoden oder Nebenhoden zu palpieren, verbunden mit einer knotigen Induration.
Mehrere Autoren beschrieben das Durchscheinen eines schwarzen oder dunkelblauen Flecks durch die Skrotalhaut (RATHERT (1980), SKOGLUND et al. (1970_B), WILLIAMSON (1976). DRESNER (1973) präzisierte diesen Umstand als "blue dot sign".

Tabelle 1: Differentialdiagnose von Erkrankungen der Skrotalorgane

	T o r s i o n	Epididymitis (unspezifisch)	T u m o r	Hydrozele
Entwicklung	plötzlich	rasch	schleichend	langsam
Schmerz	+ +	+ / ++	-	- / +
Rötung	+ / -	+ +	-	-
Schwellung	+ (häufig ödematös)	+	+	+
Lage des Hodens (Brunzel)	hochstehend	normal	eher tief	normal
Prehn'Zeichen	positiv	negativ	entfällt	entfällt
Temperatur	-	+	-	-
Diaphanoskopie	+ / - (häufig Begleithydrozele)	-	-	+
Leukozytose	-	+	-	-
Bakteriurie	-	+	-	-

Differentialdiagnostisch kommen sämtliche Erkrankungen, die mit einer akuten Hodenschwellung einhergehen, in Betracht.

Die häufigste Differentialdiagnose ist die akute EPIDIDYMITIS, sie ist gleichzeitig die häufigste Fehldiagnose bei der Hodentorsion. Die akute Nebenhodenentzündung tritt gewöhnlich ein-, gelegentlich auch doppelseitig auf und bietet die typischen lokalen Entzündungszeichen : Schmerz, Rötung und Schwellung. Bei der Palpation kann der stark druckschmerzhafte, verdickte und konsistenzvermehrte Nebenhoden von dem nicht oder wenig druckempfindlichen Hoden abgegrenzt werden. Bei längerem Bestehen jedoch gelingt dies oft nicht mehr, da infolge der venösen Stauung durch das entzündliche Ödem der Hoden mit anschwillt, ohne in den eigentlichen Entzündungsherd einbezogen zu sein. Manchmal findet sich gleichzeitig eine dann symptomatische Hydrozele, die durch Diaphanoskopie nachweisbar ist. Es kann Fieber bis über 39 Grad Celsius auftreten. Im Blutbild findet sich eine deutliche Leukozytose bis 20.000 Leukozyten pro mm^3 (LUDWIG u. NURI (1972).

Die akut einsetzende ORCHITIS entwickelt sich häufig metastatisch aus einer Mumpserkrankung. Wie die Hodentorsion zeigt sie die rasche Schwellung des Hodens zu einem druckempfindlichen, prall-elastischen Tumor. Die Kriterien der differentialdiagnostischen Abgrenzung bilden hier neben der Anamnese (vorausgegangene Parotitis) der unauffällige Nebenhoden und Samenstrang. Die eingeklemmte Leistenhernie läßt sich schwierig gegen einen torquierten Leistenhoden abgrenzen. Diagnostische Hinweise auf eine Leistenhodentorsion sind das leere Skrotalfach und der typische Befund eines umschriebenen, druckempfindlichen, extrem schmerzhaften Leistenhodens sowie die fehlende intraabdominelle Symptomatik.

Besser abgrenzbar sind die (akute) HYDROZELE sowie der HODENTUMOR. HÄMATOZELE sowie HODENRUPTUR verlangen immer eine operative Freilegung. Ebenso sollte der HODENTUMOR zur Exploration führen (GÖDDE (1971), PUST u. ROST (1975).

Eine seltene Differentialdiagnose ist das idiopathische SKROTALÖDEM bei Kindern (QVIST (1956). Die Skrotalhaut ist hier rosa verfärbt und das Ödem betrifft häufig beide Skrotalhälften; Hoden und Nebenhoden sind nicht schmerzhaft. Vereinzelt wurde ein einseitiger idiopathischer HODENINFARKT beobachtet, er ist durch lokale Schwellung und livide Verfärbung der Torsion weitgehend ähnlich (CAMPBELL (1927), zitiert bei GÖDDE (1971).

Die PURPURA SCHÖNLEIN-HENOCH zeigt in einer Frequenz von etwa 10 % eine Hodenschwellung (KAISER et al. (1970), IBACH et al. (1978). Infolge der allgemeinen Vaskulitis und Permeabilitätsverstärkung kommt es zur ödematösen Schwellung des Skrotums mit flächenhafter subkutaner Blutung.

B. Neuere Methoden zur Diagnostik der Hodentorsion

Wegen der häufig auftretenden differentialdiagnostischen Schwierigkeiten wurde in den letzten Jahren nach Methoden zur objektiven Beurteilung und Wertung des klinischen Bildes gesucht.
Seit der Einführung des Dopplerultraschallverfahrens durch MILLERET u. LIARAS (1974) hat sich eine wesentliche Erweiterung des diagnostischen Spektrums ergeben.
Die angegebenen Autoren schlagen den Gebrauch der Doppler-Sonde zur Durchblutungsmessung sowohl vor der Operation als diagnostische Maßnahme als auch intraoperativ zur Kontrolle des therapeutischen Erfolges nach Detorquierung vor.

Im Gegensatz zu MILLERET u. LIARAS, die die Messung über dem Samenstrang in Höhe seines Austritts aus dem Leistenkanal propagieren, wird nach PEDERSEN et al. (1975) u. LEVY (1975) direkt an der Ventralseite des Hodens die Doppler-Sonde aufgesetzt. Sie fanden bei jeweils 5 Patienten bzw. 3 Patienten mit akuter Hodentorsion (bis zu 24 Stunden Dauer der Symptome) keinen Blutfluß.
Bei der akuten Epididymitis konnten sie einen verstärkten Blutfluß nachweisen. PEDERSEN et al. (1975) berichteten außerdem von 2 überalterten Torsionen (8 und 10 Tage) mit verstärkt wahrnehmbaren Pulsationen. PERRI et al. (1976) setzten die Doppler-Sonde zur Differentialdiagnose bei akutem Skrotum ein und untersuchten 30 Patienten. Bei 3 Torsionen fanden sich keine Pulsationen, 4 Fälle von Hydatidentorsionen zeigten jedoch ebenfalls wie die akuten Epididymitiden einen verstärkten Blutfluß.

Zu vergleichbaren Ergebnissen kamen THOMPSON et al. (1975) sowie HEYNEMANN u. GRAMLICH (1977). BODE et al. (1979) konnten bei einer größeren Fallzahl von 21 Hodentorsionen über das Fehlen von Pulsationen berichten, sie fanden gleichfalls verstärkte Pulsationen bei einer überalterten Hodentorsion sowie bei akuten Epididymitiden.

Nach den anfänglich recht positiven Aussagen zum diagnostischen Wert der Dopplerultraschalluntersuchungen erschienen bald Artikel, die die Aussagekraft der Methode abmilderten.
PERRI et al. (1976_B) stellten den Fall eines durch Torsion nekrotisch gewordenen Hodens mit eindeutig vermehrtem Blutfluß dar. Der Hoden wurde 48 Stunden nach Einsetzen der Symptome exploriert.
NASRALLAH et al. (1977) sowie KIVIAT et al. (1976) berichteten über ähnliche Ergebnisse, letztere Untersucher stellen besonders zwei kleine Hodentumoren mit Einblutung heraus. Diese zeigten bei der Doppleruntersuchung vermehrte Durchblutungsverhältnisse und wären ohne chirurgische Exploration der korrekten Diagnose entgangen.

RODRÍGUEZ et al. (1981) untersuchten 47 Patienten mit akutem Skrotum, wobei sämtliche Fälle chirurgisch kontrolliert wurden. Die Untersuchung mit der Dopplersonde führte in 79 % der Fälle zur richtigen Diagnose. Durch Technetiumszintigraphie, eine im weiteren darzustellende Diagnosemethode, ergab sich eine 100 %-ige Treffsicherheit.

Die nuklearmedizinische Diagnostik von Skrotalerkrankungen wurde von NADEL et al. (1973) eingeführt.
In einer weiteren Studie der gleichen Autorengruppe (HAHN et al. (1975) wurden 3 Fälle von Hodentorsionen beschrieben und richtig diagnostiziert. Bei einer seit 3 Tagen bestehenden Torsion fiel neben der üblicherweise

bei Hodentorsionen bestehenden "kalten" Zone ein ringförmig umgebendes Areal verstärkter Durchblutung auf.

MUKERJEE et al. (1975) berichteten neben 2 malignen Tumoren, 5 Epididymitiden, 2 akuten Kontusionen und 2 Orchialgien von einer Hodentorsion und fanden insgesamt eine hohe Treffsicherheit der Methode bei akuten Skrotalerkrankungen.
Eine partielle Torsion mit normaler Durchblutung beschrieben DATTA u. MISHKIN (1975), außerdem konnten sie 3 Torsionen und 2 Hydatidentorsionen, ebenfalls mit normaler Hodendurchblutung, beschreiben.
HITCH et al. (1976) modifizierten das Vorgehen für die besonderen Verhältnisse im Kindesalter. Siebenmal wurde die Hodentorsion diagnostiziert, einmal fand sich eine spontan detorquierte Torsion mit wieder normalen Durchblutungsverhältnissen.
ATALLAH et al. (1977) dokumentierten eine seit 30 Stunden bestehende Hodentorsion mit einem Torsionsgrad von 360°. Der gangränös veränderte Testis wurde im Skrotum nach operativer Detorsion belassen. Die nach 3 Monaten angefertigte Kontrollstudie erbrachte deutlich verbesserte Durchblutungsverhältnisse. Bioptisch wurden allerdings schwerwiegende histologische Veränderungen nachgewiesen. Die Spermatogenese fehlte, es bestanden vereinzelt noch Sertolizellen und Leydig'sche Zwischenzellen.
HOLDER et al. (1977) konnten 9 akute Torsionen und 3 Hydatidentorsionen richtig diagnostizieren, bei 3 überalterten (über 24 Stunden bestehenden) Torsionen beschrieben sie eine ringförmige Hyperämiezone.
DOEPP et al. (1978) untersuchten in einer differenten T e c h n i k neben 30 Normalfällen 2 vollständige und 2 partielle Hodentorsionen. Sie benutzten eine geringere Aktivitätsmenge, verfolgten aber über längere Zeit den Aktivitätsverlauf über dem Hodengewebe.

Dadurch gelang eine bessere Differenzierung, insbesondere die der inkompletten Torsion von der wahren Hodentorsion.
Von besonderem diagnostischen Wert erscheint das von WASNICK et al. (1980) angegebene "halo sign".
Darunter ist die schon mehrfach beschriebene ringförmige Zone vermehrter Durchblutung benachbart der "kalten" Zone bei überalterter Hodentorsion zu verstehen.
Auch MISHKIN (1977) und FALKOWSKI u. FIRLIT (1980) beschrieben dieses Phänomen.
Bereits KING et al. (1974) hatten in ihrer Fallstudie die reaktiven Veränderungen der Tunica vaginalis als hämorrhagische Diapedese und reaktive Hyperämie der Tunica dartos beschrieben.
Diese sekundären Veränderungen sind offenbar verantwortlich für die hohe Rate von falschen Diagnosen von überalterten Torsionen bei der Dopplersonographie. Wird doch die reaktive Mehrdurchblutung von der empfindlichen Dopplersonde erfaßt und abgeleitet.

Die Vorteile der Dopplersonographie liegen in dem geringen zeitlichen und apparativen Aufwand und der Ausführbarkeit direkt durch den Erstuntersucher. Schädigende Einflüsse dieser nicht invasiven Methode sind nicht bekannt geworden. Sie ist beliebig wiederholbar, die diagnostische Treffsicherheit liegt jedoch unter der der nuklearmedizinischen Methoden.
Die Hodenszintigraphie erfordert einigen zeitlichen Aufwand und stellt erhebliche Erfordernisse in der Ausrüstung und Präsenz geschulten Personals. Sie ist zwangsläufig mit einer Strahlenbelastung verbunden. Ihre Bedeutung scheint in der Diagnose weniger akuter Erkrankungen zu liegen.

Die Differenzierung der prolongiert abheilenden Epididymitis von der überalterten Hodentorsion gelingt offenbar regelmäßig, wobei eine gewisse zeitliche Verzögerung in Kauf genommen werden kann.

Wenig Erfahrungen liegen mit der von FRIEDERICH et al. (1980) angegebenen Immersions-Sonographie (Octoson) vor, ein bildgebendes Verfahren. Die zeitliche Verzögerung der Diagnose dürfte bei der Torsion nicht tolerabel sein.

Eine weitere moderne Diagnosemöglichkeit stellt die Plattenthermographie dar. Eine wärmeempfindliche Platte zeigt durch Farbänderungen unterschiedliche Infrarotabstrahlung an. Um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, sind aufwendige Präliminarien einzuhalten (ENGEL (1979).

RUDOLPH et al. (1972), WEGNER u. WEISSBACH (1978) sowie LEE (1976) berichteten über ihre Erfahrungen bei skrotalen Erkrankungen.

9. Experimentelle Untersuchungen

Bei der hohen Hodenverlustrate nach Hodentorsion, WILLIAMSON (1976) gab eine Verlustrate von ca. 45 % bei 293 Fällen von Torsionen an, BARKER u. RAPER (1964) fanden 80 % primäre Verlustrate und 10 % Atrophie bei 38 Patienten, war es das Bestreben vieler Autoren, die Schädigung des Hodengewebes in Abhängigkeit vom Torsionsgrad und vom Zeitfaktor durch experimentelle Studien zu belegen.
Ein weiteres Augenmerk galt der Atrophierate je nach Grad der primären Schädigung und der Fertilitätseinbuße nach durchgemachter Hodentorsion. War von diesen Studien doch eine Entscheidungshilfe beim therapeutischen Vorgehen zu erwarten.

CHAUVEAU (1878) wies Atrophie nach künstlicher, subkutaner Torsion bei Widdern nach. MIFLET (1879) zeigte, daß nach Unterbindung des Samenstranges bei Meerschweinchen und Kaninchen die Arteria spermatica interna eine Endarterie im Cohnheim'schen Sinne darstellt, so daß eine Ligatur dieses Gefäßes zu einem Infarkt des Hodens führt.
Ähnliche Versuche führte VAUVERTS (1904) bei Hunden durch (alle zitiert bei NAEF (1961).

Spätere Untersuchungen durch SCHINZ u. SLOTOPOLSKY (1924) sowie WANGENSTEEN (1927), zitiert bei NAEF (1961), führten zur Aufklärung des Torsionsmechanismus. Der hämorrhagische Infarkt kommt dann zustande, wenn die Torsion so stark ist, daß sämtliche Venen des Funiculus abgeschnürt werden, ohne daß gleichzeitig die arterielle Zufuhr unterbunden wird. Der Testikel wird atrophisch, sein Drüsengewebe verschwindet und wird durch proliferierendes Bindegewebe

ersetzt. Viel seltener ist ein anämischer Infarkt, der nur dann auftritt, wenn die Zirkulation in sämtlichen Gefäßen, Arterien und Venen gleichzeitig unterbrochen wird. Ein um 360 Grad torquierter Hoden muß in der Regel als verloren gelten, wenn nicht innerhalb der ersten 12 Stunden die Torsion spontan zurückgeht oder auf chirurgischem Weg behoben wird.

Das anatomische Bild, welches sich nach einer frischen Torsion sowohl im Tierexperiment als auch klinisch zeigt, ist folgendes :

Das Volumen des Testikels und des Nebenhodens ist deutlich vermehrt, dabei besteht eine bläulich-schwarze Verfärbung. Auf dem Durchschnitt erscheint der Hoden schwärzlich, strotzend mit Blut gefüllt. In der Vaginalhöhle findet sich ein blutig tingiertes Transsudat. Besonderes Verdienst HELLNER›s (1933) war es, die "6-Stunden-Grenze" tierexperimentell herauszustellen : Wird eine Torsion von 360 Grad nach 6 Stunden operativ behoben, so sind in den einzelnen Tubuli bereits Verödungsvorgänge festzustellen. Unter 6 Stunden treten keine Dauerschäden auf. Eine bleibende Torsion von 360 Grad führt nach 30 Tagen zur fibrinösen Verödung der Samenkanälchen und zu starker interstitieller Bindegewebsvermehrung. Eine bleibende Torsion von 180 Grad hinterläßt nur geringe Schädigungen einzelner Tubuli.

IWASITA (1939), zitiert bei SMITH (1955), ligierte die Blutgefäße des Funiculus bei 8 Männern mit tuberkulöser Epididymitis. Er fand bei Orchiektomie nach einem Monat einen leichten testikulären Schaden nach 5-stündiger Ischämie, partielle Nekrose nach 10 Stunden und komplette hämorrhagische Nekrose nach 15 bis 24 Stunden.

Durch die Untersuchungen von SMITH (1955) bei 33 Hunden wurde das Bild der Hodenschädigung weiter präzisiert. Bei Ischämiezeiten von 2 bis 14 Stunden fand er die Spermatogenesezellen nach 2 Stunden leicht geschädigt, nach 4 Stunden schwer geschädigt und nach 6 Stunden war diese Zellreihe eliminiert. Die Leydig'schen Zwischenzellen waren nach 8 Stunden ernstlich geschädigt und nach 10 Stunden eliminiert. Eine 10- und mehr Stunden anhaltende Ischämie führte zu einer nahezu kompletten Fibrosis testis.

SONDA u. LAPIDES (1961) fanden bei Torsionsexperimenten mit Hunden sowie bei 4 Männern, die wegen Prostatakarzinom orchiektomiert werden sollten, eine Ischämietoleranz von 12 Stunden bei einmaliger Torsion. 3-fache und 4-fache komplette Drehung führte innerhalb zweier Stunden zu irreversiblen Veränderungen.

SZARVAS u. KOVACS (1969), zitiert bei HILD et al. (1980), untersuchten experimentell an Rattenhoden die Früh- und Spätschäden durch temporäre Kreislaufunterbrechung. Sie fanden heraus, daß selbst Hypoxien von nur 5 Minuten Dauer eine nachweisbare degenerative Läsion der Tubuli seminiferi hervorruft. Nach 30 Minuten ist ein ausgedehnter Untergang des Keimepithels mit bleibender Atrophie zu beobachten. Nach 2 Stunden fanden sie eine völlige Tubulusnekrose. Die Leydig'schen Zwischenzellen überstehen auch eine Kreislaufblockade, die länger als 2 Stunden besteht.

Andererseits wurden Untersuchungen angestellt zum Nachweis einer Persistenz von Zellen der verschiedenen, im Hodenparenchym vorliegenden Zellreihen auch nach längerer Torsionsdauer. MOYAD et al. (1975) hielten bei 8 Hunden eine Torsion von 360 Grad zwischen 3 bis 7 Tagen aufrecht.

Nach 6 Wochen fand sich in den Orchiektomiepräparaten bei 5 Hunden eine komplette Fibrose, sowohl Tubuli seminiferi als auch Leydig'sche Zellen waren nicht mehr nachweisbar. Bei 2 Hunden zeigten sich jedoch noch ruhende Spermatogenesezellen und normale Leydig'sche Zellen, bei einem Tier konnten weder Zeichen spermatogener Reife noch Zwischenzellen gefunden werden. Die von der Torsion nicht betroffenen Hoden der Gegenseite waren bei 5 Hunden normal, in 3 Fällen fand sich eine Beeinträchtigung der Spermatogenese. Weder bei den Hunden noch bei 9 Patienten mit Torsionszeiten von 2 Tagen bis zu 5 Wochen fanden sich wesentliche Wundheilungsstörungen. Obgleich für keinen der torquierten Hundehoden eine Lebensfähigkeit angenommen wurde, sprachen sich die Autoren für eine Belassung der Hoden in solchen Fällen aus.

JHUNJHUNWALA et al. (1976) führten in einer anderen Versuchsanordnung bei 15 Meerschweinchen eine sichere bleibende Hodenschädigung als blau-schwarze Verfärbung durch Torsionen verschiedenen Ausmaßes und unterschiedlicher Dauer herbei. Zwischen 6 und 16 Wochen nach der Torsion wurde die Spermatogenese anhand der testikulären Histologie und durch Bestimmung der Sorbitoldehydrogenase-Aktivität und Zählung der Spermienzahl und Beweglichkeit im Nebenhoden ermittelt. Die testikuläre Hormonfunktion ergab sich durch Gewichtsmessung der Prostata und durch Zitronensäure- und Fructosegehaltsbestimmung. Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe zeigte sich eine normale Tubulusarchitektur bei 50 % der Fälle. Die Hormonproduktion schien nicht wesentlich beeinträchtigt zu sein. Die sichtlich durch Torsion geschädigten Hoden hatten eine spermatogene und hormonelle Funktion behalten.

Aus jüngster Zeit liegen weitere experimentelle Arbeiten zum Thema der Hodentorsion vor, die einerseits die klassischen Untersuchungen von HELLNER (1933) u. SMITH (1955) bestätigen, andererseits die Frühveränderungen im Hodengewebe nach kompletter Torsion genauer darstellen.

LUDWIG et al. (1979, $_{A\ u.\ B}$) torquierten bei Wistar-Ratten die Hoden um 720 Grad und erfaßten anhand des histologischen Bildes die Veränderungen nach 2, 6 und 10 Stunden sowie nach Detorsion im Abstand von 4 Wochen und 3 Monaten. Die vollständige Hodentorsion führte bei einer Torsionsdauer von einer Stunde in allen Fällen, bei 2 Stunden nur in 40 % der Fälle zu einer Quellung der Tubulusepithelien, die voll reversibel ist. Danach kommt es zu einer schnellen Nekrose der Spermatogenesezellen. Die Sertoli-Zellen gehen nach 6 Stunden, die Leydig-Zellen nach 10 Stunden zugrunde. Nach 4 Stunden war es zu einem völligen Untergang der Spermatogenesezellen gekommen mit dem histologischen Bild eines "Sertoli cells only Syndroms". Die Latenzzeit von 3 Monaten führte zu keinen weiteren faßbaren Veränderungen. Eine morphologisch faßbare Schädigung des kontralateralen Hodens tritt bei der Ratte nicht auf.

Fast gleichzeitig berichteten PASSIA et al. (1980) über ähnliche Untersuchungen bei Ratten mit weitgehend übereinstimmenden Ergebnissen. 3 Monate nach Detorsion hatten die primär eher diskreten Veränderungen schwere Schädigungsmuster hervorgerufen. Die nach 6 und mehr Stunden detorquierten Hoden wiesen 3 Monate später überhaupt keine identifizierbaren Strukturen mehr auf. Im Gegensatz zu LUDWIG (1979_B) geben die Autoren einen negativen Einfluß auf den kontralateralen Hoden schon nach kurzer Torsionsdauer an, auch 3 Monate später zeigten alle kontralateralen Organe histologisch ein zum Teil deutlich ausge-

prägtes Ödem sowie mitunter Pfröpfe von Geschlechtszellen, die das Kanälchenlumen ausfüllen.

Schließlich sei die Arbeit von LUDWIG, HASELBERGER und KAGELMACHER (1980) zur Fertilität von Ratten nach ein- und beidseitiger experimenteller Samenstrangtorsion erwähnt.

Die Fertilitätsrate ist bei den unilateral torquierten Tieren unabhängig von der Dauer der Torsion und unterscheidet sich nicht von der Kontrollgruppe.
Bei beidseitiger Samenstrangtorsion ist die Fertilitätsrate bei einer Stunde Torsionsdauer deutlich und bei 2 Stunden Torsionsdauer auf die Hälfte reduziert. Nach 2 Stunden sind die bilateral torquierten Tiere alle steril. Die bei den Voruntersuchungen gefundene Erkenntnis der irreperablen Schädigung des samenbildenden Epithels durch Torsion über 2 Stunden hinaus bestätigte sich also auch bei den Untersuchungen zur Fertilitätsrate.

10. Therapeutisches Vorgehen

Bereits der Verdacht auf das Vorliegen einer Hodentorsion stellt die Indikation für eine unverzügliche urologische Notfalloperation dar. Nach Eröffnung der Tunica vaginalis wird der Hoden zurückgedreht. Als Zugangsweg bietet sich bei größeren Kindern und Erwachsenen die skrotale Inzision an, die quer oder längs erfolgen kann. KING et al. (1974) u. GONZALEZ (1976) bevorzugen den Zugang über Inguinalschnitt, letzterer korrigierte dabei einen gleichzeitig bestehenden offenen Processus vaginalis. Bei Vorliegen einer konnatalen Hernie wäre dieser Zugang ebenfalls von Vorteil.

Nach der Detorquierung wird die Lebensfähigkeit des Hodens beurteilt. Die bei Zirkulationsstörung bestehende blauschwarze Verfärbung wechselt bei gering geschädigten Organen schnell zu hellrot bzw. rosa. Bei Zweifelsfällen wird eine Wartezeit von 10 bis 30 Minuten angegeben (TAYLOR u. BAUER (1965), GÖDDE (1971), HERZOG (1967). Dabei wird der Hoden mit in physiologischer Kochsalzlösung getränkten Kompressen eingewickelt. Eine frische Blutung nach einer kleinen Inzision der Tunica albuginea testis spricht für den Versuch der Erhaltung. Weitere Entscheidungshilfen können die intraoperative Dopplersonographie sowie das Fluoreszieren des Testikels unter "Woods light" nach intravenöser Verabreichung einer entsprechenden Substanz sein (WILLIAMS u. HODGSON (1979). Eine generelle Zeitgrenze für die Anamnesedauer oder allgemeingültige Regeln zur Beurteilung der Erhaltungswürdigkeit existieren jedoch nicht.
KAPLAN u. KING (1970) berichteten von einer Ablatio testis, die bereits 2 Stunden nach Einsetzen der Symptomatik nötig wurde.

KLINGER (1954) fand einen Hoden, der nach 5-tägiger Torsionsdauer noch erhalten werden konnte (zitiert bei MOORE (1958). In Zweifelsfällen sprechen sich viele Autoren für eine Erhaltung des Hodens aus, verspricht man sich doch eine inkretorische Restfunktion bei größerer ischämischer Resistenz der Leydig'Zellen (POMPINO (1980), HERZOG (1967), MOYAD (1975).

WILLIAMSON (1976) stellte in solchen Fällen 42-mal eine sekundäre Atrophie fest, in 12 weiteren Fällen kam es jedoch zu Wundheilungsstörungen.

LONGINO u. MARTIN (1955) beließen in Fällen von Hodentorsion bei Neugeborenen die Hoden ohne Rücksicht auf den Grad der Nekrose in situ und fanden bei Nachuntersuchungen nur einmal eine Atrophie, einmal trotz des Vorliegens einer völligen Nekrose zum Zeitpunkt der Exploration nach 2 Jahren einen palpatorisch normalen Hoden. In fünf weiteren Fällen wurde später eine Atrophie unterschiedlichen Ausmaßes vorgefunden.

PETERSON (1961) sowie WHITTLESEY (1961) wollen jedoch ein deutlich infarziertes Organ nicht im Skrotum belassen.

HAUSFELD u. SCHRANDT (1965) sahen die Entwicklung von malignen Hodentumoren bei 3 Fällen testikulärer Atrophie, welche allerdings nicht sicher auf Hodentorsionen zurückzuführen waren.

POMPINO (1980) schlägt eine Nachuntersuchung im halbjährigen Intervall nach operativer Detorquierung wegen Hodentorsion vor.

Die manuelle Detorsion kann besonders bei einer frischen Hodentorsion versucht werden (GÖDDE 1971). Besonders

SPARKS (1972) hatte mehrmals Erfolg mit dieser Behandlungsmethode, so auch in einem Fall eines um 180 Grad torquierten Hodens. Die Drehrichtung ergab sich aus der Minderung oder Verstärkung der Symptomatik. Alsbaldige Operation zur Kontrolle des Behandlungserfolges und zur Fixation der Hoden sei innerhalb von 6 Stunden angezeigt. Auch FRAZIER u. BUCY (1975) sowie KORBEL (1974) sprechen sich für dieses Vorgehen aus, verkürze es doch die Zeit bis zur Zirkulationsverbesserung. Die Exploration wird auch von diesen Autoren als notwendig erachtet.

Nach Detorsion des Testikels erfolgt die sichere Fixation des Organs im Skrotalfach. Verschiedentlich wurde über eine erneute Torsion nach Pexie berichtet (JOHENNING (1973), REDMAN u. STALLINGS 1980), somit verdient das Thema eine besondere Beachtung.

Neben der möglichst vierfachen Vernähung der Tunica albuginea testis mit der Tunica dartos des Skrotums in Rautenform werden auch eine Fensterung der parietalen Tunica vaginalis sowie zusätzliche Nähte zur Sicherung des Funiculus spermaticus vorgeschlagen.
Besteht eine waagerechte Lage des Hodens durch ein langes Mesorchium, sollte zusätzlich eine anatomiegerechte Fixation des Nebenhodens am Hoden angestrebt werden.
Wegen der häufig doppelseitig auftretenden anatomischen Fehlbildung als prädisponierenden Faktor zur Torsion wird die Pexie des kontralateralen Hodens allgemein befürwortet.

TAYLOR u. BAUER (1965) sowie MACNICOL (1974) pexierten die kontralateralen Hoden in einer Sitzung.

WRIGHT (1977) fand in seiner Serie von 56 Hodentorsionen viermal eine Wundinfektion, alle 4 Fälle führten zur Atrophie oder zur sekundären Hodenentfernung. Deshalb verschob der Autor die Pexie der Gegenseite auf ein späteres Datum.

Von RÜTTE (1969) u. GARTMANN (1964) beschäftigten sich ausführlich mit dem Bild der wiederholt auftretenden, spontan detorquierten Hodentorsion, in der deutschen Literatur wird auch der Terminus "habituelle Torsion" gebraucht.
Fehlen andere Symptome zur Erklärung des Schmerzzustandes und zeigt die Anamnese das typische, scheinbar grundlose Wiederauftreten wiederholter Schmerzattacken, sollte nach den genannten Autoren die prophylaktische Pexie beider Hoden erfolgen.
WILLIAMSON (1976) führte die Pexie wegen "habitueller Torsion" in 21 von 293 Gesamtfällen aus.
PARKER u. ROBISON (1971) fanden 10 Fälle von "chronischer" rekurrierender Torsion bei insgesamt 40 Fällen und behandelten diese durch beidseitige Pexie.
DONOHUE u. UTLEY (1978) führten in 7 Fällen die prophylaktische Pexie durch. Durch dieses Vorgehen konnte Beschwerdefreiheit erreicht werden.

11. Prognose

Bei der Angabe der Hodenerhaltungsrate nach Hodentorsion durch die verschiedenen Autoren zeigt sich ein weiter Spielraum der Ergebnisse. Die viel zitierte Arbeit von BARKER u. RAPER (1963) stellt einen Überblick über die ältere Literatur vor und kommt zu einer primären Erhaltungsrate von ~ 18 % (18 von 99 Fällen).

Tabelle 2 : Tabelle nach BARKER u. RAPER (1963)

Hodenerhaltungsrate bei Torsion in der älteren Literatur

		Fallzahl	Erhaltungsrate
RIGBY u. HOWARD	(1907)	9	1
KEYES	(1923)	7	1
EWERT u. HOFFMANN	(1944)	4	1
KENNEDY	(1948)	11	1
ROBB	(1956)	30	3
BARKER u. RAPER	(1963)	38	11
		99	18

WILLIAMSON (1976) fand bei Auswertung der neueren Literatur bessere Ergebnisse (37 % Erhaltungsrate).

Tabelle 3 : Tabelle nach WILLIAMSON (1976)

Hodenerhaltungsrate bei Torsion in der neueren Literatur

		Fallzahl	Erhaltungsrate in %
SMITH	(1957)	31	23
GARTMANN	(1964)	44	60
BARKER u. RAPER	(1964)	38	29
ALLAN u. BROWN	(1966)	50	20
Mc FARLAND (Kinderserie)	(1966)	36	33
KLINGERMAN u. NOURSE	(1967)	30	30
CHAPMAN u. WALTON	(1972)	85	63
MACNICOL (Kinderserie)	(1974)	60	21
WILLIAMSON	(1976)	293	55
		667	37 %

Ein extrem negatives Ergebnis legten PAUER u. PAUER (1976) vor. Bei ihrer Serie von 79 Fällen konnten lediglich 4 Hoden erhalten werden (5 %).
Auffällig positive Ergebnisse liegen von folgenden Autoren für die letzten Jahre vor :

Tabelle 4 :

Hodenerhaltungsrate bei Torsion, zusammengestellt nach Literaturangaben der letzten Jahre

		Fallzahl	Erhaltungsrate in %
DONOHUE u. UTLEY	(1978)	198	91
BARTSCH, FRANK, MARBERGER u. MIKUZ	(1980)	89	92
HILD, WILBRAND u. KLEESIEK	(1980)	55	67
CASS, CASS u. VEERARAGHAVAN	(1980)	49	90
MICHALKE	(1980)	72	86
		463	85 %

Dabei betonen DONOHUE u. UTLEY (1978), jeden Patienten unter 18 Jahren mit einseitiger Skrotalschwellung operativ zu explorieren.

Ein ähnlicher Ansatz wurde von de VILLAR et al. (1972) gegeben. Die Autoren berichten bei strikter Freilegung der unilateralen Skrotalschwellung unter 40 Jahren von einer Erhaltungsrate von 67 %. Bei Fortsetzung dieser Serie (CASS et al. (1980) zeigte sich eine Verbesserung der Erhaltungsrate auf 90 %. Dieses Regime führte allerdings neben der Erkennung von 49 Hodentorsionen zur Freilegung von 115 Fällen akuter Epididymitis. Bemerkenswert war die geringe Zahl von 2 postoperativen Komplikationen bei diesen Epididymitiden.

Die alleinige Betrachtung der primären Erhaltungsrate ist zur Abschätzung der Prognose noch nicht ausreichend. Bei großzügiger Entscheidung zur Hodenerhaltung, etwa unter dem Gesichtspunkt der vermehrten Ischämietoleranz der Leydig'schen Zwischenzellen, resultiert eine hohe Erhaltungsrate. Die wirkliche Hodenerhaltungsquote zeigt erst eine Nachuntersuchung im angemessenen zeitlichen Abstand (1/2 bis 1 Jahr) zur Erfassung der sekundären Atrophierate.

Im folgenden sollen Angaben einiger Autoren zur sekundären Atrophierate dargestellt werden. Hierbei diente in der Regel der kontralaterale (nicht torquierte) Hoden als Standard
Alle Autoren betonen die Abhängigkeit des Atrophiegrades von der Torsionszeit. Die dargestellten Prozentzahlen sind nur bedingt vergleichbar, da verschieden lange Torsionszeiten in unterschiedlicher Häufigkeit in die einzelnen Untersuchungen eingehen.

MACNICOL (1974) konnte 21 Patienten seiner Kinderserie bis zu 2 Jahre nach der Pexie untersuchen. Nur 9-mal waren die betroffenen Hoden von normalem Palpationsbefund, die übrigen 12 Hoden zeigten partielle oder komplette Atrophie (52 %).
KING et al. (1974) untersuchten ihre Patienten 1 Jahr nach dem Ereignis. Bis zu 8 Stunden Torsionsdauer fand sich keine Atrophie, darüber hinaus torquierte Hoden waren in einem vom Zeitfaktor abhängigen Grad atrophisch (16 von 36 = 44 %).

In der Kinderserie von HERZOG (1967) zeigte von 13 nachuntersuchten Kindern nur ein Patient 3 1/2 Jahre später einen normal großen Hoden, in allen übrigen Fällen bestanden Atrophien weitgehenden Ausmaßes.
KRARUP (1978) fand eine Atrophierate von 68 % (19 von 28 Hoden) in deutlicher Abhängigkeit von der Symptomdauer.

DONOHUE u. UTLEY (1978) untersuchten ihre Patienten 6 Monate bis zu 10 Jahre nach dem akuten Ereignis. Bis zu 6 Stunden Torsionszeit zeigten alle 44 Nachuntersuchten normale Hodengrößen, bei 6 bis 12 Stunden Torsionszeit hatten 12 von 17 Patienten normale Hodengröße, nur noch 3 von 15 Patienten bei einer Torsionszeit über 12 Stunden (17-mal Atrophie bei 76 Fällen = 22 %). 32 nachuntersuchte Patienten hatten bei der Exploration bereits gelöste Torsionen, ihre Hodengrößen waren allesamt normal.
BARTSCH et al. (1980) untersuchten 42 Patienten bis zu 2 1/2 Jahre nach der Torsion, 26 zeigten verschiedene Atrophiegrade (62 %). In dieser Gruppe fanden sich bei Patienten, die bis zu 8 Stunden Torsionszeit aufwiesen, keine Atrophien.

HILD et al. (1980) beschrieben eine kompensatorische Hypertrophie des Resthodens nach Orchiektomie. Sie gaben Hodenvolumina von 35.9 ml für den nicht pexierten Resthoden und 42.5 ml für die pexierten Resthoden an.

Weitere Aufklärung über einen Hodenschaden nach Torsion versuchten einige Autoren durch Bestimmung der Hodenfunktion als Sperma- und Hormonanalyse zu erlangen.

KRARUP (1978) fand unter 19 Spermaanalysen lediglich einen Normalbefund, die Aufteilung in verschiedene Diagnosegruppen zeigte jedoch keine deutlichen Unterschiede. Es wurde auf den Verdacht auf eine bilaterale testikuläre Abnormalität bei Patienten mit einseitiger Hodentorsion geschlossen.

Weniger negative, doch ähnliche Ergebnisse zeigten die Untersuchungen von BARTSCH et al. (1980), HILD et al. (1980) sowie MICHALKE (1980). Hier bestanden bei 30 Spermiogrammen 15 Normalbefunde, bei 17 Spermiogrammen 4 Normalbefunde und bei 28 Spermiogrammen 14 Normalbefunde. Auffällig waren hier bei allen 3 Autoren die relativ guten Spermiogrammbefunde bei Patienten nach Semikastration. Insgesamt war eine statistische Auswertung durch zu geringe Fallzahlen in den einzelnen Diagnosegruppen jedoch nicht möglich.
Der Plasmatestosteronspiegel wurde von allen 3 letztgenannten Autoren normal gefunden.
BARTSCH et al. sowie HILD et al. (beide 1980) bestimmten außerdem die Serumkonzentrationen für FSH (Follikelstimulierendes Hormon) sowie für LH (Luteinisierendes Hormon). Diese Hormonwerte waren besonders bei Patienten mit pathologischen Spermabefunden deutlich erhöht. Diese Befunde sind im Sinne eines hypergonadotropen Hypogonadismus zu interpretieren als Ausdruck der stattgehabten Hodenschädigung.

HILD et al. (1980) fanden für Patienten nach Detorsion und nach Orchiektomie jeweils normale Plasmatestosteronkonzentrationen und schlossen auf eine endokrinologische Kompensation des Hodenverlustes.

Nach den vorliegenden Ergebnissen muß mit einer von der Symptomdauer abhängigen sekundären Atrophierate sowie mit einer Einschränkung der Fertilität gerechnet werden.

D. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Inzidenz

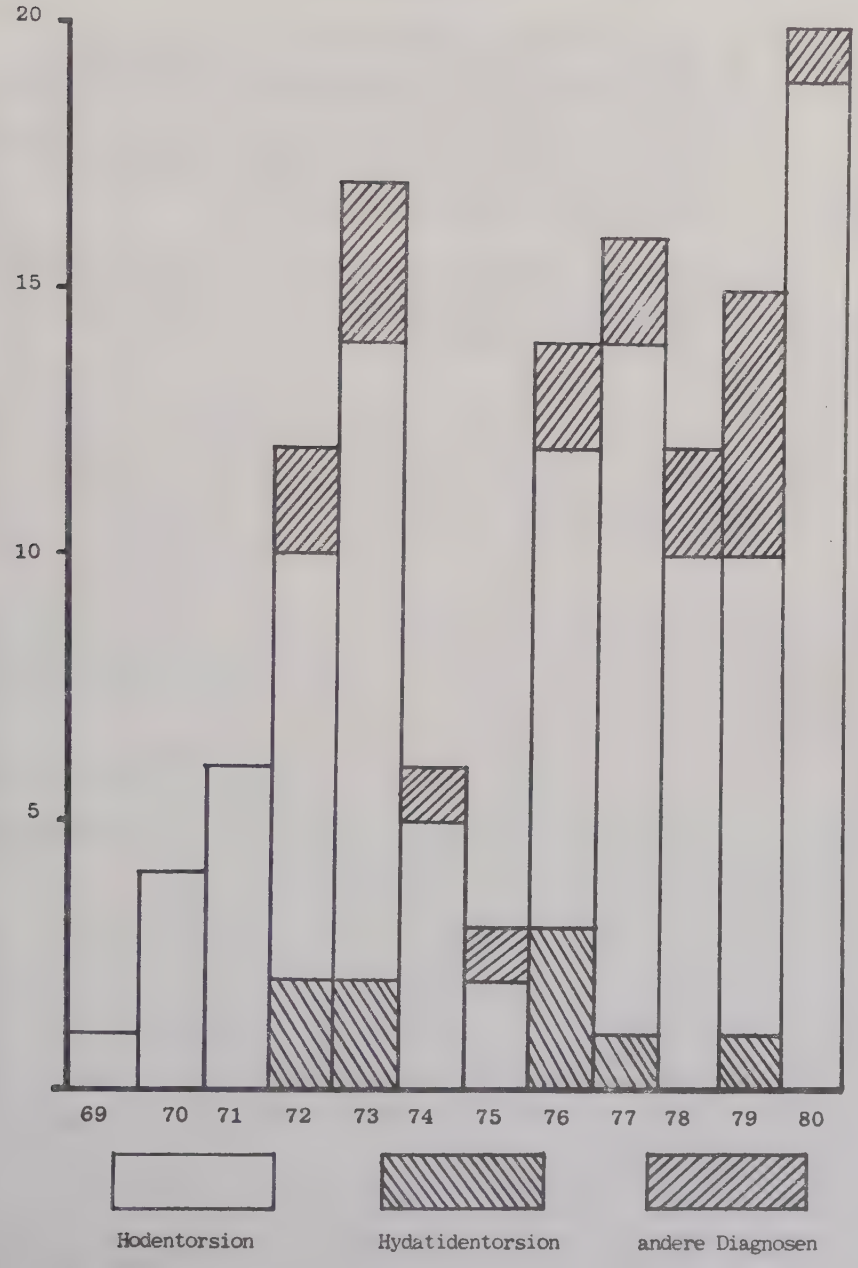
Von Januar 1969 bis Dezember 1980 wurde in der Urologischen Klinik des Klinikums Charlottenburg der Freien Universität Berlin in 126 Fällen eine operative skrotale Exploration bei der Verdachtsdiagnose Hodentorsion ausgeführt. Betroffen waren 125 Patienten, da ein Patient in dreimonatigem Abstand einmal auf der linken und einmal auf der rechten Skrotalseite operiert wurde.

Tabelle 5 :

Jahresverteilung der Fälle mit skrotaler Freilegung unter Verdachtsdiagnose Hodentorsion, aufgeschlüsselt nach endgültigen Diagnosen

Jahr	Hodentorsion bzw. Zustand nach Hodentorsion	Hydatidentorsion	Andere Diagnosen	Total
1969	1			1
1970	4			4
1971	6			6
1972	8	2	2	12
1973	12	2	3	17
1974	5		1	6
1975	2		1	3
1976	9	3	2	14
1977	13	1	2	16
1978	10		2	12
1979	9	1	5	15
1980	19		1	20
	98	9	19	126

Abbildung 1 : Jährliche Häufigkeit operativ gesicherter Hoden- und Hydatidentorsion sowie anderer Diagnosen nach Exploration

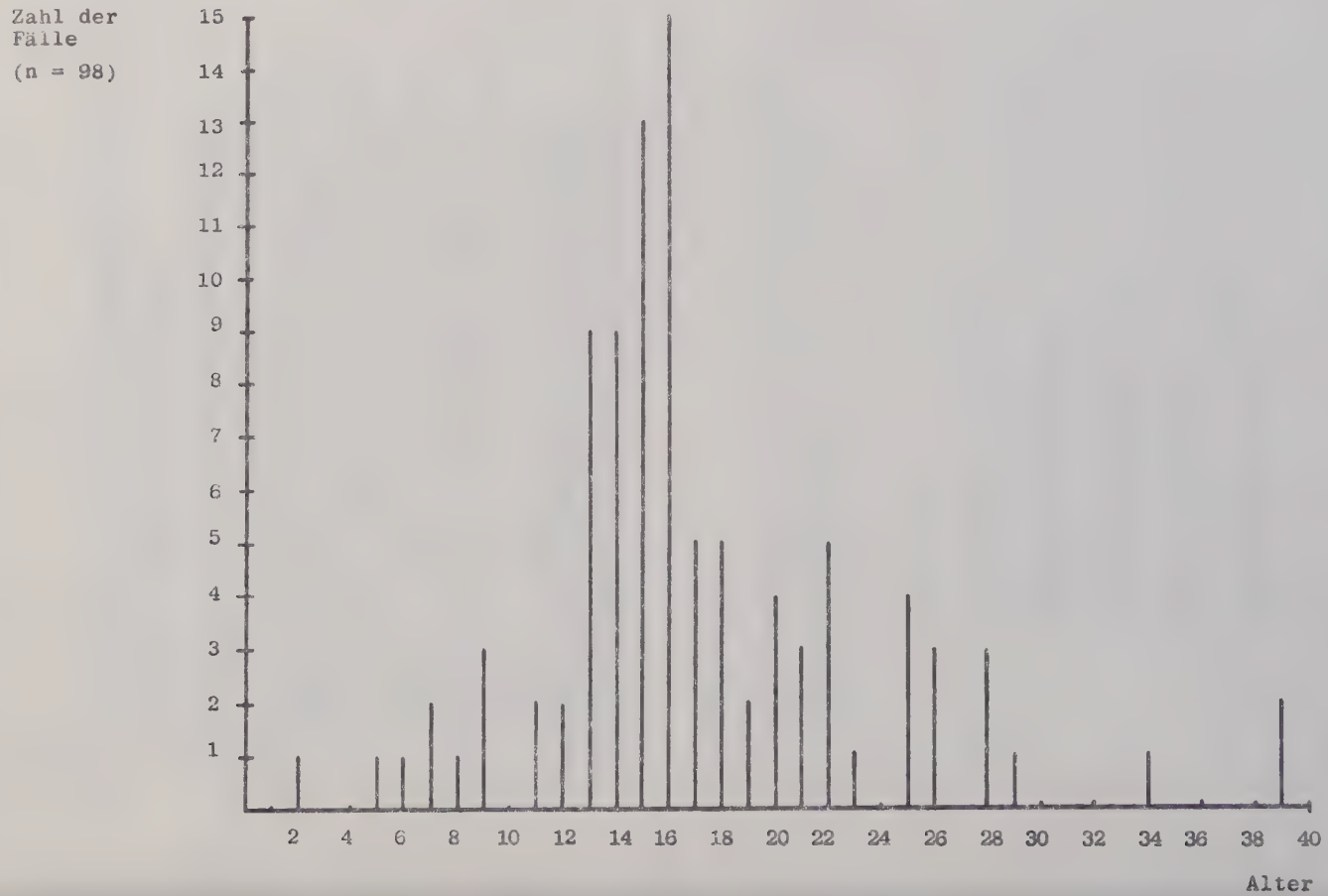


2. Altersverteilung

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 2) stellt die Altersverteilung der Fälle mit der endgültigen Diagnose Hodentorsion dar (n = 98).
Betroffen waren Patienten zwischen 2 und 39 Jahren, ein deutlicher Altersgipfel zeichnet sich für das präpubertäre und pubertäre Alter ab.

66 Fälle (67,3 %) betrafen Patienten in der zweiten Lebensdekade. Das Durchschnittsalter aller Fälle betrug 16,2 Jahre.

Abbildung 2 : Altersverteilung bei Diagnose Hodentorsion



3. Seitenverteilung

Bei 57 Patienten (58,8 %) war der rechte Testikel betroffen, bei 37 Patienten (38,1 %) handelte es sich um den linken Hoden. Bei 3 Patienten (3,1 %) wurde eine beidseitige Hodentorsion beobachtet. Einmal trat nach erfolgreicher Detorquierung in dreimonatigem Abstand eine Torsion der Gegenseite auf. Ein zweiter Patient hatte eine Anamnese wiederholt aufgetretener Hodenschmerzen beiderseits und wurde beidseitig prophylaktisch operiert. Bei einem dritten Patienten fand sich nach erfolgreicher Detorquierung bei einer prophylaktischen Pexie der Gegenseite in zweiter Sitzung ein um 180° torquierter Hoden ohne Zeichen von Zirkulationsstörung oder vorheriger Symptomatik.

4. Frühere Episoden von Skrotalschmerzen und inguino-skrotale Vorerkrankungen

Bei 32 (32,9 %) von 97 Patienten mit der Enddiagnose Hodentorsion fanden sich vorausgegangene, wiederholt aufgetretene Skrotalschmerzen. Miteinbezogen wurden 5 Patienten, die wegen rezidivierender Skrotalalgie einer prophylaktischen Pexie unterzogen wurden.
CHAPMAN u. WALTON (1972) bezifferten den Prozentsatz der Patienten mit vorausgehenden Schmerzepisoden auf 45 % (bei einem Kollektiv von 86 Patienten mit Hodentorsion).
DONOHUE u. UTLEY (1978) fanden unter 198 Patienten mit Hodentorsion 41 % mit früheren Schmerzzuständen.
Bei WILLIAMSON (1976) bestand ein Prozentsatz von 37 %.

Tabelle 6 :

An Vorerkrankungen aus dem inguino-skrotalen Bereich lagen nach Auswertung der Krankengeschichten im eigenen Krankengut vor :

Leistenhernie	2
Hodenpexie der Gegenseite (wegen Retentio testis)	1
Hodenpexie beiderseits (wegen Retentio testis)	1
Hodenpexie der Gegenseite (ungeklärter Ursache)	1
Gonadotropintherapie (wegen Pendelhoden)	1
Hodenatrophie der Gegenseite (ungeklärter Ursache)	3
	9

Neben den früher ausgeführten anatomischen, zur Hodentorsion prädisponierenden Faktoren wird als weiterer begünstigender Umstand der verspätete Hodeneszensus angeführt (BARKER u. RAPER (1964), NAEF (1961). Immerhin fand sich eine in diese Richtung weisende Vorgeschichte bei 9 Fällen unseres Krankengutes.

5. Aufschlüsselung des Krankengutes nach Operationsbefunden

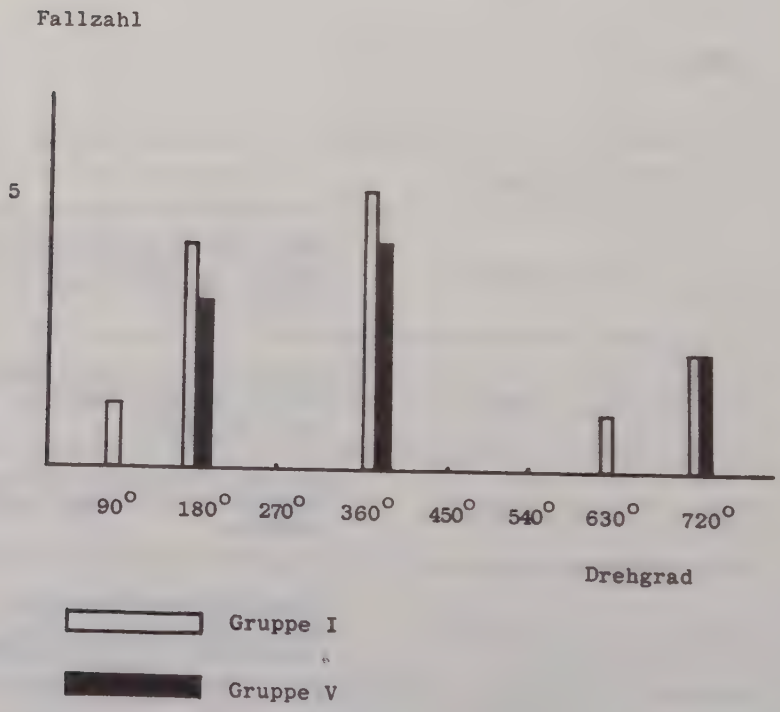
Bei 98 Fällen von operativer Hodenfreilegung wurde die endgültige Diagnose Hodentorsion gestellt. Bei allen Fällen handelte es sich um normal deszendierte Skrotalhoden und um den intravaginalen Torsionstyp.
Die Torsion des retinierten Hodens fand sich in unserem Krankengut nicht.

Tabelle 7 :

	Fallzahl	Befund
I.	29 / 29,6 %	Hodentorsion verschiedener Drehgrade, operativ detorquiert, Testikel wurde erhalten.
II.	18 / 18,3 %	Hodentorsion bei Exploration bereits gelöst, Testikel wurde erhalten.
III.	9 / 9,2 %	Manuelle Detorquierung vor Exploration, Testikel wurde erhalten.
IV.	5 / 5,1 %	Prophylaktische Pexie bei einer Vorgeschichte von rekurrierender Hodentorsion.
V.	37 / 37,8 %	Hodentorsion verschiedener Drehgrade; Testikel nicht erhaltungswürdig = primäre Orchiektomie.

Bei Auswertung der Operationsberichte waren die Angaben über den Drehgrad unvollständig, die Drehrichtung war in der Regel nicht angegeben. Für die Gruppen I und V (insgesamt 66 Fälle) war der Drehgrad 26-mal ausgewiesen und betrug zwischen 90° und 720°.

Abbildung 3 : Verteilung des Drehgrades (n = 26)



Sofern eine genauere Beschreibung der Veränderung des Hodens und Nebenhodens vorlag, handelte es sich ganz überwiegend um das Bild der lividen bis blauschwarzen Verfärbung. Bei dem Fall mit der 90°-Torsion lag eine feststellbare Zirkulationsstörung nicht vor (Gruppe I).

Ein weiterer Fall der Gruppe I zeigte eine isolierte Nekrosezone am oberen Hodenpol ohne Angabe des Torsionsgrades, außerdem wurde in der gleichen Gruppe eine sektorartige graue Verfärbung des Hodens ohne Notierung des Drehgrades beschrieben.

In der Gruppe V (primäre Ektomie) zeigten die torquierten Hoden bei einer Anamnesedauer von durchweg mehr als 24 Stunden makroskopisch stärkere Veränderungen bis zum nekrotischen Gewebszerfall.
Eine Ausnahme bildete ein Fall mit 6-monatiger Anamnese : Bei deutlicher Atrophie bestanden Zeichen der Hyalinisierung (Abb. 4). Histologisch war im Operationspräparat dieses Falles eine narbige Fibrose nachweisbar. Die sonstigen Orchiektomiepräparate wiesen das typische Bild der hämorrhagischen Nekrose nach (Abb. 5 und Abb. 6).

Abbildung 4 : Hodenatrophie nach 6-monatiger Anamnese

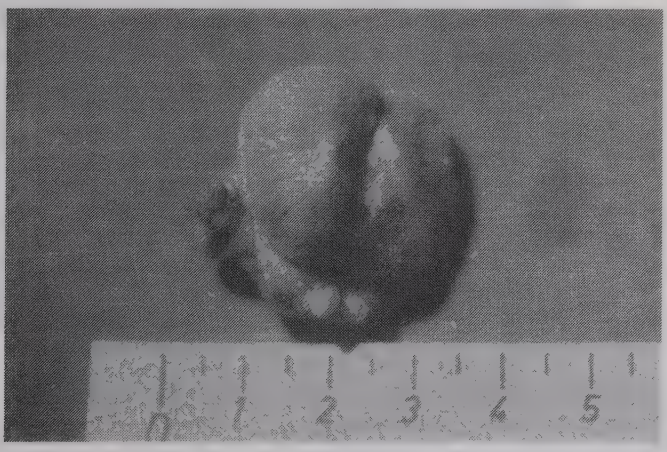


Abbildung 5 : Hämorrhagische Nekrose;
makroskopischer Befund

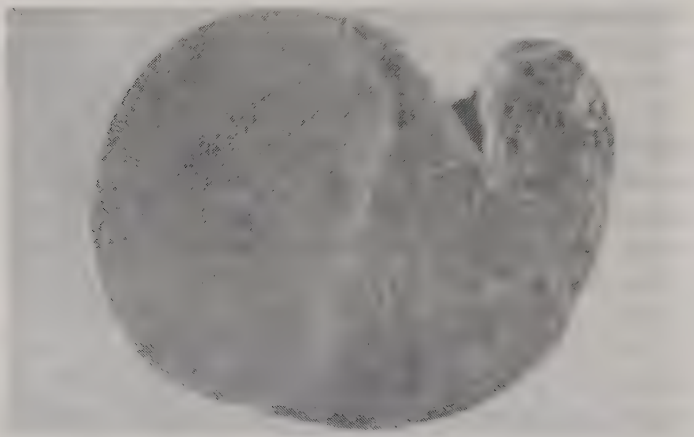
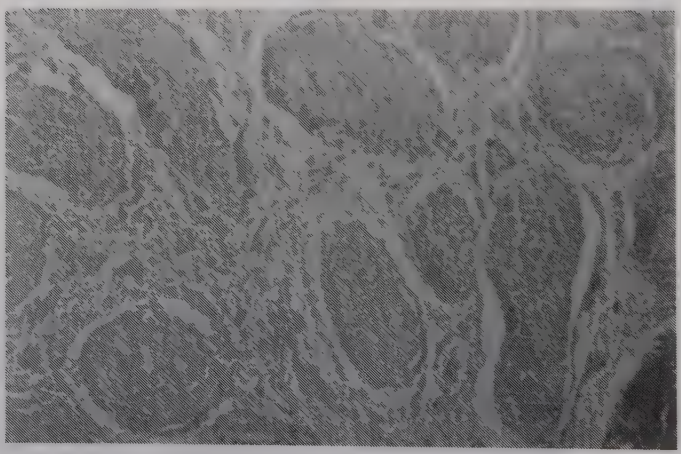


Abbildung 6 : Hämorrhagische Nekrose;
histologischer Befund



In der Gruppe II (spontane Detorsion) wurde 7-mal ein Ödem der Hodenhüllen beschrieben, 4-mal bestand livide Verfärbung des Hodens, 7-mal bestanden keine genaueren Angaben.

Für die Gruppe III (manuelle Detorsion) fanden sich 2-mal gefäßinjizierte Hoden, 2-mal bestand noch livide Verfärbung, 5-mal fehlten genauere Angaben.

Bei der Gruppe IV (prophylaktische Fixation) handelte es sich nicht um akute Operationen, makroskopisch bestand hier ein Normalbefund.

Als Begleitbefund wurden für alle 5 Gruppen insgesamt 10-mal eine Hydrozele und 1-mal eine Hämatozele beschrieben !

6. Operatives Vorgehen in Abhängigkeit vom Zeitfaktor

37,7 % der Patienten mit der endgültigen Diagnose Hodentorsion kamen bis zu 6 Stunden nach Beginn der Symptomatik zur Operation (s. Tab. 9).
Dieses Intervall gilt nach experimentellen Untersuchungen als zeitliche Grenze der Möglichkeit zur Hodenerhaltung.

Bis zu 12 Stunden nach Beginn der Symptomatik mußte bei unserem Krankengut keine Orchiektomie vorgenommen werden. Die kürzesten Zeitintervalle waren 14,5 und 24 Stunden, es wurden dabei Torsionen von 360° und 180° gefunden. Bei der typischen schwarz-düsterblauen Verfärbung ohne Erholungstendenz wurde die Orchiektomie bei diesen 2 Fällen ausgeführt. Histologisch zeigte sich in beiden Fällen die hämorrhagische Nekrose.
2 Tage dauerte die Anamnese in 3 Fällen, alle restlichen 32 Fälle wiesen ein Zeitintervall von meistens mehreren Wochen auf.

Tabelle 8 : Initiale Diagnose der Gruppe V (Orchiektomie)

Epididymitis	20
Orchitis	5
Hodentumor	4
Appendizitis	4
Trauma	4
Torsion	5
unbestimmt	1
	37

Der hohe Anteil an Orchitis und Epididymitis mit entsprechender antibiotischer Behandlung erklärten die langen Zeitintervalle bis zur Exploration.
In den Fällen von Torsionen als Initialdiagnose hatten die Patienten den Arzt erst nach zeitlicher Verzögerung aufgesucht.
Entsprechend der durchschnittlich langen Anamnese war im Aufnahmebefund häufig der Begriff "Konglomerattumor" vermerkt (in 15 Fällen).
Der kontralaterale Hoden wurde in 27 Fällen pexiert, 18-mal in einer zweiten Sitzung während des gleichen Krankenhausaufenthaltes, 9-mal in gleicher Sitzung.
Bei 10 Fällen wurde keine Orchidopexie des gegenseitigen Hodens ausgeführt, die Patienten hatten einen weiteren Eingriff abgelehnt.

Die einzeitig operierten Patienten blieben im Durchschnitt 12 Tage stationär, bei zweizeitigen Operationen kam es zum durchschnittlichen stationären Aufenthalt von 15 Tagen.

Bei 5 Fällen der Diagnosegruppe V (entsprechend Tabelle 7) wurde die Fehldiagnose in unserem Haus gestellt, wobei allerdings bei 2 Fällen die 12-Stunden-Zeit schon bei der Vorstellung des Patienten weit überschritten war.

Tabelle 9 : Zeitdauer von Beginn der Symptomatik bis zur Operation in Stunden

	bis zu 3	bis zu 6	bis zu 12	bis zu 24	bis zu 48 und mehr	unbestimmt
Hodenerhaltung,	16	21	3	6	4	11
davon manuell oder spontan detorquiert	7	8	2	3	2	4
Orchiektomie	-	-	-	2	35	-
T o t a l	16	21	3	8	39	11
n = 98	16,3 %	21,4 %	3,0 %	8,2 %	39,8 %	11,2 %

Prophylaktische Pexien sind unter Hodenerhaltung, Zeitdauer unbestimmt, eingeordnet

6 bis 12 Stunden nach Beginn der Symptomatik konnten in den Gruppen I - III (s. Tab. 7) drei Hoden erhalten werden. Zweimal wurde die Erholungstendenz als gut bezeichnet, einmal nicht vermerkt. Der Drehgrad war bei dem einen operativ detorquierten Fall nicht angegeben.
Bis zu 24 Stunden nach Symptombeginn konnten in den oben genannten Gruppen sechs Hoden erhalten werden.
Bei den drei operativ detorquierten Fällen war der Drehgrad einmal mit 360^{o} angegeben, einmal mit 90^{o} (inkomplette Torsion), einmal bestand keine Angabe. Bei der 360^{o}-Torsion bestand gute Erholungstendenz, die inkomplette Torsion zeigte keine Durchblutungsstörung, bei der Torsion ohne Drehgradangabe zeigte sich bei der Detorquierung im 24-Stunden-Intervall nur mäßige Erholungstendenz. Bei den 3 Fällen mit spontaner oder manueller Detorquierung war die Erholungstendenz nicht vermerkt.

Bis zu 48 Stunden und mehr nach Symptombeginn wurden vier Patienten behandelt. Es lagen Zeitintervalle von 36 Stunden, 3 und 5 Tagen und 3 Wochen vor.
Bei dem 36-Stunden- und 5-Tage-Fall war es jeweils zur spontanen Detorquierung gekommen.
Bei dem 3-Wochen-Fall lag eine Torquierung von 140^{o} vor, nach Detorquierung wurde eine Befundbesserung nicht festgestellt, im 3-Tage-Fall waren Drehgrad und Befundbesserung nicht vermerkt.

Tabelle 10 : Initiale Diagnosen der Gruppen I, II u. III (siehe Tabelle 7)

Torsion	44
Epididymitis	8
Leistenhernie	1
Hydatidentorsion	1
"Hodenerkrankung"	1

Bei allen Fällen mit einer Therapieverschleppung über 12 Stunden lautete die Initialdiagnose Epididymitis, oder die Patienten hatten sich zu spät zur Behandlung vorgestellt. Zweimal wurde die Fehldiagnose einer Epididymitis in den Gruppen I, II u. III in unserer Klinik gestellt.

Im Aufnahmebefund wurde 22-mal der Hodenfehlstand erwähnt (Hoch- und Querstand, Dislokalisation des Nebenhodens); Schmerzen waren - bis auf eine ausdrücklich erwähnte Ausnahme - obligat.

Die beidseitige Hodenfixation wurde 46-mal ausgeführt, 16-mal zweizeitig. Die einzeitig operierten Patienten blieben ca. 7 Tage stationär, bei zweizeitiger Pexie verlängerte sich der stationäre Aufenthalt auf ca. 10 Tage. Komplikationen nach dem operativen Eingriff wurden nicht beobachtet.

7. Nachuntersuchungen

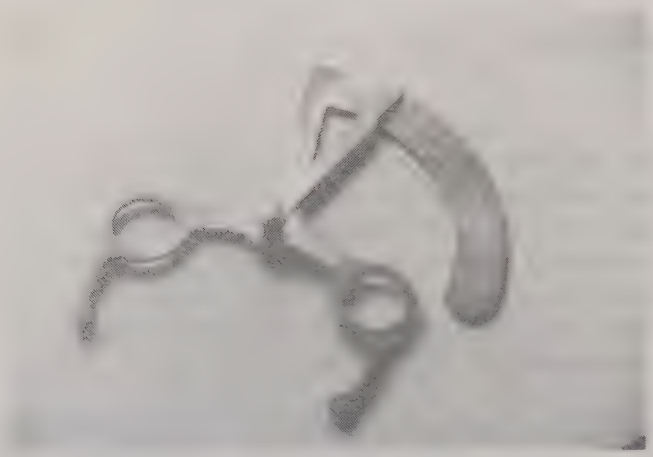
a) Übersicht

Bei der Nachuntersuchung sollten durch die Anamnese das ursprüngliche Krankheitsbild und der weitere Verlauf bis zum Untersuchungszeitpunkt möglichst genau abgegrenzt werden. Die Angaben in den Krankenblättern über Vorerkrankungen, vorherige passagere Hodentorsion sowie den zeitlichen Verlauf wurden überprüft und gegebenenfalls korrigiert.

Alle Patienten ab 16 Jahren wurden nach ihren sexuellen Aktivitäten gefragt. Abweichungen vom Normalverhalten ergaben sich nicht. Allerdings ist den Angaben sicherlich kein größeres Gewicht beizumessen, handelt es sich bei den Befragten doch überwiegend um jüngere Männer, die sich gerade im Sexualleben orientieren.
Da die Patienten in der Regel unverheiratet und kinderlos waren, bestand keine Möglichkeit, auf diese Weise Hinweise auf etwaige Infertilität zu erhalten.

Durch klinische Untersuchung des äußeren Genitale sollte das Schicksal der torquierten bzw. der kontralateralen Organe verfolgt werden. Hierbei wurde die Konsistenz der Hoden bewertet. Besonderes Augenmerk galt der Hodengröße, um die Atrophierate nach Hodentorsion festzustellen.
Bei der Orchidometrie wurde das Orchidometer nach HYNIE (zitiert bei SCHIRREN (1971) benutzt (Abb. 7).

Abbildung 7 : Orchidometer nach HYNIE



Das mittlere Hodenvolumen des geschlechtsreifen Mannes wird mit 25 ml angegeben und mit 16 - 17 Jahren erreicht (HEITE u. WOKALEK 1980, LUDVIK 1976). Zur statistischen Auswertung gelangten deshalb nur die Maße von Patienten ab 16 Jahren.

Um einen bei der Hodenmessung leicht auftretenden Meßfehler möglichst gering zu halten, wurde vom Untersucher als Standard eine Gruppe von 31 Probanden gemessen. Dabei handelte es sich um Studenten des Urologischen Praktikums, durch sorgfältige Anamnese wurde bei ihnen jegliche Entwicklungsstörung oder Vorerkrankung im genitoinguinalen Bereich ausgeschlossen.
Für dieses Normalkollektiv ergab sich ein Durchschnittsalter von ~ 27 Jahren (Minimum 20 Jahre, Maximum 37 Jahre), mittleres Hodenvolumen rechts : 24,3 ml (Minimum 11 ml, Maximum 37 ml), mittleres Hodenvolumen links : 25,3 ml (Minimum 11 ml, Maximum 47 ml).

Von 98 Fällen mit der Enddiagnose Hodentorsion lag der Operationstag bei 79 Fällen während der Studie mindestens 1 Jahr zurück. Diese Patienten wurden durch Anschreiben zu einer Nachuntersuchung gebeten. 62 Patienten (78,5 %) stellten sich zur Untersuchung vor.

Tabelle 11 :

Aufschlüsselung der Fallzahlen entsprechend der Gruppeneinteilung in Tabelle 7

	Fälle	länger als 1 Jahr zurück	nachuntersucht
Gruppe I	29	22	18
Gruppe II	18	18	15
Gruppe III	9 } 32	7 } 28	4 } 21
Gruppe IV	5	3	2
Gruppe V	37	29	23
	n = 98	79	62

Das Durchschnittsalter der Patienten bei der Nachuntersuchung betrug rund 22 Jahre (Minimum 13 Jahre, Maximum 44 Jahre). Das mittlere Intervall zwischen Operation und Nachuntersuchung war 5 Jahre; neben dem festgelegten Mindestintervall von 1 Jahr betrug der längste Zeitraum 11 Jahre.

b) Ergebnisse - nach Diagnosegruppen geordnet -

Gruppe I: Operative Detorquierung

Zur Nachuntersuchung gelangten 18 Fälle.
Bei einem Patienten wurden beide Hoden im Abstand von 5 Wochen detorquiert. Bei einer Torsionszeit von jeweils 4 Stunden bestand beiderseits ein Hodenvolumen von 25 ml.

Bei einer 3 Wochen bestehenden Torsion (Fehlbehandlung als Epididymitis) war das betroffene Organ bei der Nachuntersuchung (Intervall 3 Jahre) atrophisch und fibrös induriert. Da nach einer Herniotomie eine Vorschädigung des kontralateralen Hodens bestand, wurde das nekrotisch wirkende Organ primär nicht entfernt.

Ein 14-jähriger Patient hatte ein Jahr nach einer partiellen (90°) Torsion über 18 Stunden ein Hodenvolumen von jeweils 32 ml beiderseits.

Bei einem Fall einer Seitendifferenz von 58 % war der torquierte Hoden (Torsionszeit 5 Stunden) deutlich größer als das kontralaterale Organ und mit 26 ml im Normbereich. Der hypotrophe Hoden (15 ml) war offenbar durch Leistenhernienoperation vorgeschädigt.

In einem weiteren Fall einer Seitendifferenz von 70 % zu Ungunsten des torquierten Hodens (27 zu 19 ml) fand sich eine Varikozele auf der Seite des kleineren Hodens.

Die Hodenvolumina der restlichen 12 Patienten ohne Einflußfaktoren wurden statistisch ausgewertet.

Einmal bestand auch in dieser Gruppe eine Seitendifferenz von 80 % (32 zu 25 ml), das torquierte Organ war bei einer Torsionszeit von 3,5 Stunden um 7 ml größer.

Durchschnittsvolumen der operativ detorquierten Hoden : 26,8 ml (Minimum 17, Maximum 37 ml).

Durchschnittsvolumen der kontralateralen Hoden : 25,7 ml (Minimum 18, Maximum 35 ml).

Auffällig waren die guten Ergebnisse nach einer Torsionszeit von 72 Stunden (torquierter Hoden : 25 ml) sowie von 14 Stunden (torquierter Hoden : 37 ml).

Außer diesen Extremwerten fanden sich Torsionszeiten von 3 1/2 bis 6 Stunden.

Bei der körperlichen Untersuchung bestand einmal ein Hodenhochstand auf der pexierten Seite.
Die Hodenkonsistenz war bis auf die geschilderte Ausnahme (Atrophie und Induration) normal.

2 Patienten gaben gelegentlich leichtere Schmerzen auf der pexierten Seite an.

Gruppe II, III und IV : Spontane Detorsion, manuelle Detorsion sowie prophylaktische Pexie

Aus verschiedenen Gründen wurden diese Gruppen zusammengefaßt : Hier herrschte die größte Unsicherheit über die Torsionszeit. Bei den prophylaktisch pexierten Patienten konnte diese nicht bestimmt werden.

Bei den Fällen spontaner oder manueller Detorsion war nur eine Schätzung der Torsionszeit als Intervall zwischen Symptombeginn und Operation möglich.
Von den insgesamt 21 Nachuntersuchten lagen nur in 11 Fällen genauere Angaben vor. Zur besseren statistischen Auswertung lag die Zusammenfassung bei geringer Fallzahl nahe.

Vier Patienten aus diesen Gruppen waren bei der Nachuntersuchung unter 16 Jahre alt (2-mal 11, 1-mal 13 und 1-mal 14 Jahre).

Bei einem 11-Jährigen bestand eine Torsionszeit von 1 1/2 Stunden, bei den 3 anderen Fällen war keine Torsionszeit bekannt. Alle 4 Patienten hatten eine normale Hodenkonsistenz, es fand sich keine Atrophie.

Bei weiteren 6 Patienten lag eine Einflußgröße als Vorschädigung des kontralateralen Hodens (Zustand nach Ektomie bei unklarer Vorgeschichte, möglicherweise Torsion; Vorschädigung durch Leistenhodenoperationen, Hormonbehandlung bei Pendelhoden, Varikozele) vor.

In 5 dieser Fälle bestand eine Größendifferenz von 80 % oder mehr. Unter den restlichen 11 Patienten fand sich bei der Hodenmessung einmal eine Größendifferenz von mehr als 80 % (78 %). Es handelte sich um den Fall einer nach 12 Stunden manuell detorquierten Torsion 1 1/2 Jahre nach beidseitiger Pexie (torquierter Hoden 25 ml, kontralateraler Hoden 32 ml).

Durchschnittshodenvolumen der 11 Patienten :

Torquierte Hoden : 24,90 ml (Minimum 17, Maximum 37 ml),
kontralaterale Hoden : 26,90 ml (Minimum 17, Maximum 37 ml).

3 Patienten gaben gelegentlich leichtere Schmerzen in den torquierten Hoden an.
Bei 2 Patienten bestanden ausgesprochen häufige Schmerzepisoden, die nach der Pexie völlig sistierten.

Zweimal wurden die ansich normal großen torquierten Hoden von leicht verminderter Konsistenz getastet.
Die einmal palpierte geringgradige Induration am oberen Hodenpol wurde als Pexiefolge interpretiert.

Bei einem 24-Jährigen bestanden 2 1/2 Jahre nach einer spontan detorquierten Torsion weiter wiederholt Schmerzen in beiden Hoden. Die Therapie hatte in einer beidseitigen Pexie bestanden. Beide Hoden waren normal groß und konsistent (21 und 23 ml). In diesem Fall entstanden Zweifel an der Richtigkeit der Enddiagnose Hodentorsion.

Gruppe V : Primäre Orchiektomie

Zur Nachuntersuchung stellten sich 23 Patienten vor. Ein Patient war 8 1/2 Jahre nach der Orchiektomie 14 Jahre alt und ging nicht in die statistische Auswertung ein. Sein 23 ml messender Hoden war von normaler Konsistenz.

Mittleres Hodenvolumen der übrigen 22 Patienten :

30,3 ml (Minimum 23, Maximum 47 ml).

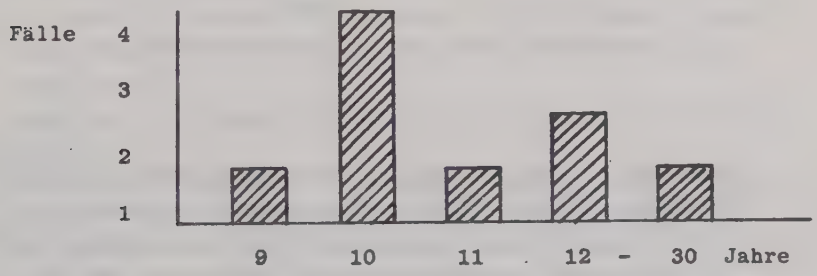
Ein Patient äußerte Beschwerden im Sinne eines Phantomschmerzes auf der Ektomieseite.

Bei durchweg normaler Hodenkonsistenz erschienen zwei mit 25 und 35 ml normal große Hoden von etwas reduzierter Konsistenz.

8. Hydatidentorsion

Im Krankengut der Jahre 1969 - 1980 fanden sich 9 Fälle von Hydatidentorsionen, die Diagnosen wurden operativ gestellt.
Die Jahresverteilung (s. Abb. 1) zeigt keine besonderen Häufungen.
Das Alter der Patienten lag zwischen 9 und 12 Jahren, ein Fall betraf einen 30-Jährigen.

Abbildung 8 :



8-mal war der rechte Hoden betroffen, einmal der linke Hoden.
SKOGLUND et al. (1970 [2]) berichteten in ihrer Literaturübersicht über ein Seitenverhältnis von 1 : 1.

WILLIAMSON (1976) fand bei seinen Fällen ein linksseitiges Überwiegen im Verhältnis 2 : 1.

Tabelle 12 : Zeitintervall zwischen Beginn der Symptome und der Operation

Bis zu 24 Stunden	2
24 Stunden bis 48 Stunden	1
2 Tage bis 3 Tage	1
bis zu 5 Tagen	1
bis zu 6 Tagen	1
Unbekannte Dauer	2
Gesamt	9

In 5 Fällen war die Art der Hydatide genauer beschrieben, 3-mal handelte es sich um eine Appendix epididymidis, 2-mal um eine Appendix testis. Früher aufgetretene ähnliche Episoden von Hodenschmerzen gab keiner der Patienten an.

Bei 2 Patienten wurden über die Symptome keine näheren Angaben gemacht. Ein isolierter, punktueller Druckschmerz fand sich bei 3 Patienten, außerdem fanden sich Rötung, Schwellung sowie allgemeine Schmerzhaftigkeit bei 7 Patienten.

Präoperativ konnte 2-mal die richtige Diagnose Hydatidentorsion gestellt werden. In den anderen 7 Fällen wurde eine Hodentorsion vermutet, wobei bei einem Patienten eine mehrtägige stationäre Beobachtung wegen Verdacht auf Appendizitis vorausgegangen war.

Tabelle 13 : Besondere intraoperative Befunde

Begleithydrozele	2-mal
linsengroße Hydatide	1-mal
erbsgroße Hydatide	2-mal
ödematöse Verquellung der Hodenhüllen	1-mal.

In allen 9 Fällen wurde die torquierte Hydatide abgetragen, einmal auch eine zusätzlich bestehende, nicht torquierte Appendix epididymidis.
In gleichfalls allen Fällen wurde die Orchidopexie ausgeführt, 2-mal zusätzlich die Orchidopexie des kontralateralen Hodens.
Komplikationen nach der operativen Behandlung wurden nicht bekannt.
5 Patienten konnten in einem Abstand von 1 Jahr u. 9 Monate bis zu 7 Jahren und 6 Monaten nachuntersucht werden. Postoperative Beschwerden wurden hierbei negiert.

Die Hoden waren palpatorisch von normaler Konsistenz, bei abschätzender Größenbeurteilung bestand kein Hinweis auf Atrophie.

9. Andere Diagnosen

Während des Betrachtungszeitraumes wurden 19 Patienten unter der Verdachtsdiagnose Hodentorsion einer operativen Freilegung unterzogen, ohne daß sich die Diagnose bestätigte.
Die Jahresverteilung ergibt sich aus der Abbildung 1.
Das Alter der Patienten lag zwischen 3 und 45 Jahren.
Der Altersdurchschnitt betrug 20, 26 Jahre und unterschied sich somit von dem der Hodentorsionen.

Tabelle 14 : Endgültige Diagnosen (operativ gesichert)

Akute Epididymitis	9
Zyste neben Funiculus spermaticus	1
Hydrozele	2
Hämatozele	1
Samenstranglipom	1
Hämatom	2
Hodenruptur	1
Hämorrhagischer Infarkt nach Trauma	1
Hodenprellung	1
insgesamt	19 Fälle

Tabelle 15 : Nach der Freilegung ausgeführte Operationen

Zystenexstirpation	1
OP nach Winkelmann	3
Partielle Epididymektomie	1
Lipomexstirpation	1
Orchiektomie	3
Orchidopexie	9
Versorgung eines Einrisses der Tunica vaginalis	1
	19

Nach einer Freilegung bei akuter Epididymitis wurde wegen einer Abszedierung eine sekundäre Orchiektomie mit Skrotalteilresektion nötig.

Wie auch bei WILLIAMSON (1976) fanden sich in der Gruppe der Epididymitiden einige Fälle, bei denen nach dem Operationsbefund spontan detorquierte Hodentorsionen nicht sicher auszuschließen waren.

Nach Anamnese und Verlauf wurde jedoch die endgültige Diagnose Epididymitis gestellt.

E. DISKUSSION

Die Hodentorsion als Krankheitsbild ist weit über 100 Jahre als akuter Notfall bekannt. Trotzdem wurde diese dringliche Skrotalerkrankung häufig fehldiagnostiziert oder übersehen. Die Fallzahl pro Jahr hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen, wie die eigenen Untersuchungen und die Angaben anderer Autoren zeigen (SKOGLUND (1970), WILLIAMSON (1976).

Nach vorliegenden Zahlen der eigenen Untersuchung kann eine mittelgroße urologische Abteilung mit etwa 9 Notfällen als Hoden- und Hydatidentorsion rechnen.

WILLIAMSON (1976) gibt für seinen Beobachtungszeitraum von 1960 - 1974 eine ungefähre Verdoppelung der jährlichen Inzidenz an. Ebenso eine Zunahme der jährlichen Fallzahl wird von MICHALKE (1980) berichtet.

Diese zunehmende Tendenz ergibt sich auch aus den die Fälle der Weltliteratur reportierenden Arbeiten. Fanden EWERT und HOFFMANN (1944) seit der Erstbeschreibung 489 Fälle von Hodentorsion für den Zeitraum von 1880 bis 1944, hatte sich diese Zahl bereits 1970 auf 1068 vergrößert (SKOGLUND (1970).

Dabei ist ebenso ein Anstieg der Hodenerhaltungsrate zu verzeichnen (WILLIAMSON (1976), DONOHUE u. UTLEY (1978), BARTSCH et al. (1980), CASS et al. (1980).

Offenbar haben der größere Bekanntheitsgrad sowie die allgemein verbesserte medizinische Versorgung zu diesen Ergebnissen geführt.

Mit KRARUP (1978) und CASS et al. (1980) kann man übereinstimmend feststellen, daß der geringste Verdacht auf das Vorliegen einer Hodentorsion eine skrotale Exploration nach einem möglichst kurzen Intervall rechtfertigt. Die geringe Zahl von Komplikationen nach Hodenfreilegung unterstreicht nur diesen Imperativ.

Der Wert neuerer Diagnosemethoden sollte nicht überschätzt werden und liegt in der Stützung der durch den Operateur zu treffenden Entscheidung. Besonders im akuten Stadium der Torsion kann die Dopplersonographie einen diagnostischen Hinweis geben (PEDERSEN et al. (1975), LEVY (1975). Bei der länger bestehenden Torsion erscheinen die Ergebnisse dieser Methode eher vieldeutig (PERRI et al. (1976), NASRALLAH et al. (1977), RODRIGUEZ et al. (1981). Der Wert der nuklearmedizinischen Diagnostik (NADEL et al. (1973) liegt bei relativ aufwendiger Methodik bei der Differentialdiagnose der unklaren chronischen Skrotalveränderung (HOLDER et al. (1977), MISHKIN (1977). Unter Beachtung des "halo sign" (WASNICK et al. (1980) sollte die Differenzierung einer überalterten Hodentorsion von einer persistierenden, therapieresistenten Epididymitis gelingen.

Eine Sonderstellung nimmt die Torsion der Hodenanhangsgebilde ein. Da ohne Operation eine sichere Differenzierung gegenüber der wirklichen Torsion oder gegenüber anderen differentialdiagnostischen Möglichkeiten unmöglich ist, sollte auch hier die alsbaldige Exploration erfolgen.

Der zur Hydatidenabtragung freigelegte Hoden sollte pexiert werden. Für dieses Vorgehen spricht das Fehlen von negativen Folgen nach Hodenpexie (Wundheilungsstörung oder Atrophie) im eigenen Krankengut.

Eine bilaterale Hydatidentorsion, wie von AMBROSE u. SKANDALAKIS (1957) zuerst beschrieben, wurde im eigenen Krankengut nicht beobachtet. 1973 berichteten ROSE u. PAMBAKIAN ebenfalls über bilaterale Vorkommen der Hydatidentorsion. Nach WILLIAMSON (1976) ist mit etwa 1 % bilateralem Auftreten zu rechnen. Die kontralaterale

Exploration, wie von DRESNER (1973) zur Abtragung dortiger Hydatiden empfohlen, erscheint somit wenig gerechtfertigt.

Die bereits klassischen experimentellen Arbeiten von HELLNER (1933) und SMITH (1955) legten die Grundlage zur allgemein anerkannten 6-Stunden-Grenze. Nach dieser Zeit ist mit einer schweren Schädigung des germinativen Epithels sowie der Sertolizellen zu rechnen. Die inkretorisch wirksamen Leydig'schen Zwischenzellen zeichnen sich durch eine ca. 10-stündige Ischämietoleranz aus.

Viele Veröffentlichungen (WRIGHT (1977), WILLIAMS u. HODGSON (1979), BARKER u. RAPER (1964), WILLIAMSON (1976), GREANEY (1975) weisen entsprechend ihrer Statistik der 12-Stunden-Grenze für die Praxis eine besondere Rolle zu. Unterhalb von 12 Stunden ist die Orchiektomie selten, oberhalb ist eine deutliche Zunahme festzustellen.

Neuere Untersuchungen (LUDWIG et al.(1979), PASSIA et al. (1980) sowie BARTSCH et al. (1980) weisen auf die besondere Empfindlichkeit des Tubulusepithels hin, bereits 2 Stunden nach kompletter Torsion fanden sich schwere, irreversible Schäden.

Der aus der Literatur gut bekannte Altersgipfel der Erkrankung für die Gruppe der 13- bis 16-jährigen Patienten fand sich auch in den großen Serien der letzten Jahre und bestätigte sich in unserer Untersuchung (BARKER u. RAPER (1964), WILLIAMSON (1976), DONOHUE u. UTLEY (1978), Mc FARLAND (1966).
Der zweite Altersgipfel der bis Einjährigen fehlte in unserem Material. Dies dürfte durch den Umstand, daß in Berlin Kleinkinder überwiegend in Kinderkliniken behandelt werden, erklärlich sein (vergleiche auch MICHALKE (1980).

Fälle in einem Alter über 30 Jahre sind selten; ein Faktum, das besonders von TOLIA u. NEWMAN (1977) betont wird. Trotzdem muß mit dem Auftreten der Hodentorsion auch in höherem Alter gerechnet werden. NÖSKE u. JARRAR (1976) fanden ein Höchstalter von 70 Jahren, SKOGLUND (1979) sogar von 78 Jahren.

Bei einem überwiegenden Befall des rechten Testikels (58,8 % der Fälle) im eigenen Krankengut gibt SKOGLUND (1970) bei einer Literaturübersicht von 472 Fällen ein Überwiegen der linken Seite mit 61 % der Fälle an. DONOHUE u. UTLEY (1978) fanden bei 198 eigenen Fällen ein geringes Überwiegen der rechten Seite (53,0 %). Bei WILLIAMSON (1976) bestand bei 293 eigenen Fällen eine Verteilung von links (50,5 %), rechts (47,4 %) und bilateral (2,0 %). MICHALKE (1980) fand im Literaturvergleich bei 1072 Fällen ein ganz geringes Überwiegen der linken Seite. Das in einzelnen Serien gefundene starke Überwiegen einer Seite (von RÜTTE (1967) bei 14 Fällen 13-mal die rechte Seite betroffen) dürfte somit zufallsbedingt sein.

Das in unserer Studie sich stellende Problem von 19 Fällen mit anderen Diagnosen nach operativer Freilegung wegen Verdacht auf Hodentorsion zeigt sich auch in der Literatur. So berichtete WILLIAMSON (1976) in seiner großen Serie von 293 Hodentorsionen und 55 Hydatidentorsionen von 92 Fällen, bei denen sich die Verdachtsdiagnose nicht bestätigte. Überwiegend handelte es sich um Epididym-Orchitis, Hämatom, idiopathisches Skrotalödem und akute Hydrozele. Komplikationen als Ergebnis der operativen Intervention ergaben sich auch in dieser Serie nicht.

Die Studie von KRARUP (1978) beschäftigte sich mit dem Langzeitverlauf nach Torsion. Neben einer erheblichen

Atrophierate in Abhängigkeit von der Latenzzeit zeigte sich eine verminderte Fertilität des betroffenen Personenkreises. Bei 19 Männern der verschiedenen Diagnosegruppen fand sich lediglich ein als normal eingestuftes Spermiogramm. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten HILD et al. (1980), BARTSCH et al. (1980) sowie MICHALKE (1980). Zu beachten sind dabei die geringen Fallzahlen aller Untersucher, die statistisch belegbare Schlüsse nicht zulassen. Außerdem gründete sich die Fertilitätsbeurteilung durchweg auf einen Spermiogrammbefund pro Patient. Bekannt ist jedoch die hohe individuelle Schwankungsbreite des Spermiogramms, erforderlich ist eine sexuelle Karenz von 4 - 6 Tagen. Abweichungen von der Norm erfordern eine Wiederholung des Spermiogramms nach einem Monat (LUDVIK (1976). Es besteht also eine Unsicherheit in der Bewertung der von den oben genannten Autoren gewonnenen Ergebnisse. So wurden andererseits von HILD et al. (1980) sowie von MICHALKE (1980) günstige Spermiogrammbefunde bei Patienten nach Orchiektomie wegen Hodentorsion gefunden.

In diese Richtung weist auch die in unserer Serie gefundene kompensatorische Hypertrophie des Resthodens nach Orchiektomie (wie bei HILD et al. (1980). Diese Organe waren mit einem mittleren Hodenvolumen von 30,3 ml gegenüber dem Normalkollektiv mit rund 25 ml deutlich größer. Hinweise auf Schädigung der kontralateralen Hoden nach der Detorsion ergaben sich anhand der Hodenvolumina in unserem Krankengut nicht. Die Volumendifferenz von 2 ml zu Ungunsten der torquierten Hoden der Diagnosegruppen II, III und IV basiert nur auf 11 Nachuntersuchungen und erscheint nicht signifikant.

HILD et al. (1980) sowie BARTSCH et al. (1980) wiesen normale Testosteronspiegel unter erhöhtem Gonadotropinspiegel im Serum von Patienten nach einseitiger

Orchiektomie wegen Hodentorsion nach. Neben der zumindest teilweisen Volumenkompensation durch Anpassungshypertrophie schlossen sie auf eine volle endokrinologische Kompensation des Hodenverlustes und leiteten daraus den Entschluß zur statusgerechten Orchiektomie im Falle der Hodenschädigung nach Torsion ab.

Bei häufig schwieriger und wenig objektivierbarer Entscheidung zur Orchiektomie erscheint die generelle Nachuntersuchung im Abstand von einem halben Jahr entsprechend POMPINO (1980) hilfreich.
Zeigt sich eine Atrophie des torquierten Hodens, könnte die sekundäre Orchiektomie über den Reiz der Anpassungshypertrophie schließlich zu einer optimalen Kompensation führen.

Diese Ergebnisse widersprechen der angenommenen bilateralen Hodenstörung bei einseitiger Hodentorsion (KRARUP (1978), BARTSCH et al. (1980). Wie die aufgeführten Autoren selbst angeben, kann in dieser Problematik vor weiteren Untersuchungen noch kein abschließendes Urteil abgegeben werden. Offen muß zur Zeit auch die Frage der Schädigung des kontralateralen Hodens durch Torsion bleiben, die experimentellen Studien von LUDVIK et al. (1980) und PASSIA et al. (1980) brachten hier bei nahezu identischen Versuchsbedingungen gegensätzliche Ergebnisse.

Der relativ hohe Prozentsatz von bei der Exploration bereits spontan gelöster Torsionen (18,3 % laut Tabelle 7) spiegelt sich auch in der Literatur wieder. DONOHUE u. UTLEY (1978) fanden bei 198 Fällen von Torsionen 24 % spontan detorquierte Organe. WILLIAMSON (1976) beschrieb bei 162 Fällen akuter Torsionen ebenfalls 24 % spontane Detorquierungen.

In der Erhaltungsrate besteht eine beträchtliche Variationsbreite. Von eindeutigen Fällen abgesehen muß der Entschluß zum therapeutischen Vorgehen vom Einzelfall abhängig gemacht werden. Liegt etwa eine Vorschädigung des kontralateralen Organs vor, wird man soviel Hodengewebe als möglich erhalten wollen.

Unsere Untersuchungen zeichnen sich durch eine primäre Erhaltungsrate von 62 % und durch eine ausgesprochene niedrige sekundäre testikuläre Atrophie aus. Dieser Umstand erklärt sich zum Teil aus dem Zeitfaktor bei unseren Fällen.
Innerhalb der 6-Stunden-Grenze kamen ca. 38 % der Patienten zur Operation. In 39 % der Fälle lag eine Anamnese von weit mehr als 24 Stunden vor. Hier handelte es sich überwiegend um als Epididymitis fehlbehandelte Hodentorsionen mit einem Verlauf über Wochen.
Bei eindeutigen makroskopischen intraoperativen Befunden war die Entscheidung zur Orchiektomie leicht zu treffen. Der zeitlich kritische Bereich über 6 Stunden bis zu 24 Stunden Latenzzeit war mit ca. 11 % (11 Fälle) der Fälle nur gering vertreten. Bei diesen Fällen konnten immerhin 9-mal die Hoden erhalten werden. Von diesen 9 Fällen wurden allerdings nur 4 nachuntersucht, nur einmal fand sich ein Größenunterschied von 78 % zu Ungunsten des torquierten Hodens. Mit 25 ml Volumen war dieses Organ jedoch normal groß. Für weitergehende Aussagen ist die Fallzahl in diesem Bereich zu klein.
Sicher in ihrem Volumen reduzierte Hoden fanden sich in Fällen von 4 Stunden sowie 3 Wochen Torsionszeit. Diese Befunde zeigen, daß eine schematisch festgelegte maximale Torsionszeit abzulehnen ist. Wie auch eine kurze Anamnesedauer zur Ektomie oder sekundären Atrophie führen kann, spricht eine lange Anamnese nicht generell für den Hodenverlust.

Umstritten bleibt der Begriff der sog. habituellen Hodentorsion (RATHERT (1980). Hierbei soll es sich um kurzfristige partielle Torsionen mit einer Durchblutungsstörung des Hodens handeln. Bei unklaren rezidivierenden Schmerzen im Genitalbereich konnte durch die beidseitige Orchidopexie Beschwerdefreiheit erzielt werden.
Von unseren 5 prophylaktisch operierten Patienten konnten nur 2 nachuntersucht werden. Bei einem Patienten bestand eine Vorschädigung des kontralateralen Hodens, das eigentlich betroffene Organ lag mit 37 ml Volumen eher im Hypertrophiebereich. Bei dem zweiten Patienten lagen beide Hoden mit 17 ml und 18 ml unter der Norm. Beide Patienten hatten nach der Operation keine Beschwerden mehr.
Die guten Ergebnisse anderer Autoren (PARKER u. ROBISON (1971), WILLIAMSON (1976) sowie DONOHUE u. UTLEY (1978) sprechen für die prophylaktische Pexie.
Insbesondere GERTMAN (1964) konnte 13 Patienten nach prophylaktischer Pexie nachuntersuchen, sie waren alle ohne Beschwerden. Komplikationen beobachtete er nicht.

Zur Pexie des kontralateralen Hodens besteht weitgehend einheitlich eine positive Einstellung (von RÜTTE (1969), GREANY (1976). Ob diese ein- oder zweizeitig erfolgen sollte, wird in der Literatur kaum diskutiert.
WRIGHT (1977) schlägt das zweizeitige Vorgehen vor, um eine Schädigung des nicht betroffenen Organs durch Wundinfektion zu vermeiden. Durch das zum Teil in unserem Krankengut durchgeführte zweizeitige Vorgehen verlängerte sich der Krankenhausaufenthalt lediglich um durchschnittlich 3 Tage. Wundinfektionen bei einzeitiger Operation wurden nicht beobachtet.

F. ZUSAMMENFASSUNG

Nach einem historischen Überblick wird im allgemeinen Teil der Arbeit auf die Formen der Hodentorsion und auf die Torsion der intraskrotalen Hydatiden eingegangen. Neben den anatomischen Voraussetzungen werden der Torsionsmodus und seine auslösenden Faktoren beschrieben. Die Darstellung der Diagnostik und der Differentialdiagnose wird durch die Abhandlung der modernen Diagnosemethoden ergänzt. Die Abhandlung der experimentellen Studien leitet zur fallgerechten Therapie über.

Im Abschnitt "Prognose" wird die in der Literatur angegebene Hodenerhaltungsrate referiert. Die in den letzten Jahren verbesserte primäre Erhaltungsrate ist durch eine Hodenschädigung belastet, die sich durch sekundäre Atrophie sowie pathologische Sperma- und Hormonbefunde demonstriert.
Neben dieser Darstellung des Krankheitsbildes der Hodentorsionen unter Berücksichtigung der neueren Literatur wurden die Krankengeschichten der von 1969 bis 1980 in unserer Klinik unter der Verdachtsdiagnose "Hodentorsion" explorierten 125 Patienten ausgewertet. Dabei wurde der Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren angestrebt.

Neben 19 anderen Diagnosen (überwiegend Epididymitiden) fanden sich 9 Hydatidentorsionen sowie 98 Hodentorsionen.

Neben der Zunahme der Inzidenz besteht in Alters- und Seitenverteilung weitgehend Übereinstimmung mit anderen Autoren.

Es findet sich eine primäre Hodenerhaltungsrate von ~ 62 %. ~5 % der Operationen hatten prophylaktischen Charakter bei habitueller Hodentorsion.
Bei 37 Patienten wurde die Orchiektomie ausgeführt. Die Tabelle 9 zeigt die Abhängigkeit des therapeutischen Vorgehens von der Torsionszeit. Bis zu 12 Stunden kam es nicht zur Orchiektomie. Zur Orchiektomie führten Fälle mit einer Torsionszeit von mehreren Tagen bis Wochen.

Bei der Nachuntersuchung wurde das Hodenvolumen mit dem eines Normalkollektivs verglichen. Außerdem wurde auf eine Größendifferenz im Vergleich zum kontralateralen Hoden von mehr als 80 % geachtet.

In der Gruppe der operativ detorquierten Hoden fand sich ein mittleres Hodenvolumen von 26,8 ml (kontralateraler Hoden 25,7 ml).

In der Gruppe der spontanen Detorsionen, manuellen Detorsionen sowie prophylaktischen Pexie wurden die Hodenvolumina mit 24,9 ml (kontralateraler Hoden 26,9 ml) gemessen. Hier fand sich außerdem einmal eine Volumendifferenz von 78 % zu Ungunsten des torquierten Organs.

In der Gruppe der primären Orchiektomie bestand ein mittleres Hodenvolumen von 30,3 ml; somit fand sich hier eine kompensatorische Hypertrophie.

Postoperative Schmerzsymptomatik fand sich lediglich bei 6 Patienten.

In der Gruppe der Hydatidentorsionen wurden 5 Patienten nachuntersucht. Negative Folgen fanden sich nicht.

Bei den 19 Fällen von explorativer Hodenfreilegung mit anderen Schlußdiagnosen wurde nach Epididymitis eine Komplikation als Abszedierung gezählt.

G. LITERATURVERZEICHNIS

1. ABEL, W. — Die Torsion des Samenstranges
Dissertation, Straßburg, 1904

2. ABESHOUSE, B. S. — Torsion of the spermatic cord, report of 3 cases and review of literature
Urol. Cutan. Rev. 40 : 699-714, 1936

3. ALLEN, P. D., ANDREWS, T. H. — Torsion of the spermatic cord in infancy
Am. J. Dis. Child.
59 : 136-144 (1940)

4. ALTAFFER, L. F. — Testicular torsion in men
J. Urol. 123 : 37-38 (1980)

5. AMBROSE, S. S., SKANDALAKIS, J. E. — Torsion of the appendix epididymis and testis : report of six episodes
J. Urol. 77 : 51-58 (1957)

6. ANGELL, J. C. — Torsion of the testicle. A plea for diagnosis
Lancet I : 19-21 (1963)

7. ATALLAH, M. W., IPPOLITO, J. J., RUBIN, B. W. — Intrauterine bilateral torsion of the spermatic cord
J. Urol. 116 : 128-129 (1976)

8. ATALLAH, M. W., MAZZARINO, A. F., HORTON, B. F. — Testicular scan, diagnosis and follow up for torsion of testis
J. Urol. 118 : 120-121 (1977)

9. BARKER, K., RAPER, F. P. — Torsion of the testis Br. J. Urol. 36 : 35-41 (1964)

10. BARTSCH, G., FRANK, ST., MARBERGER, H., MIKUZ, G. — Testicular torsion : late results with special regard to fertility and endocrine function J. Urol. 124 : 375-378 (1980)

11. BAUR, H. H. — Die Hodentorsion : eine häufig verkannte Erkrankung Dtsch. med. Wschr. 95 : 2600-2604 (1970)

12. BODE, U., BARTELS, H., ALBRECHT, K. F. — Die Dopplersonographie als entscheidende diagnostische Hilfe bei der Samenstrangtorsion Deutsches Ärzteblatt 76 : 481-484 (1979)

13. BOEMINGHAUS, H. — Urologie : Operative Therapie 136-137, Bd. II, 3. Auflage, Werk-Verlag Dr. Edmund Banaschewski (1960)

14. BRUNZEL, H. F. — Zur Kasuistik und Diagnose der Torsion des Skrotalhodens Dt. Z. Chir. 141 : 409-415 (1917)

15. BURTON, J. A. — Atrophy following testicular torsion Brit. J. Surg. 59 : 422-426 (1972)

16. CAMPBELL, M. F. — Torsion of the spermatic cord in the newborn infant J. of pediatric 33 : 323-327 (1948)

17. CASS, A. S., CASS, B. P., VEERARAGHAVAN, K.
Immediate exploration of the unilateral acute scrotum in young male subjects
J. Urol. 124 : 829-832 (1980)

18. CHAPMAN, R. H., WALTON, A. J.
Torsion of the testis and its appendages
Br. Med. J. 1 : 164-166 (1972)

19. COLT, G. H.
Torsion of the hydatid of Morgagni
Br. J. Surg. 9 : 464-465 (1922)

20. CORRIERE, J. N.
Horizontal lie of the testicle : a diagnostic sign in torsion of the testis
J. Urol. 107 : 616-617 (1972)

21. CUMMING, D. C., HYNDMAN, C. W., DEACON, J. S. R.
Intrauterine testicular torsion : Not an emergency
Urology 14 : 603-604 (1979)

22. DAHL, D. S.
Torsion of intra-abdominal seminoma of testis
Urology 4 : 590-592 (1974)

23. DATTA, N. S. MISHKIN, F. S.
Radionuclide imaging in intra-scrotal lesions
JAMA 231 : 1060-1062 (1975)

24. DEGENHARDT, W., HAHN, E.
Akute Hodensymptomatik
Notfallmedizin 3 : 644-648 (1977)

25. DELASIAUVE, J. F.
Descente tardive du testicule gauche, prise pour une hernie e étranglée
Rev. Med. Franc. Etrang.
1 : 363-375 (1840)

26. DIMOPOULOS, C., GIANNOPOULOS, A., DOÏKAS, J., NTOUTSIAS, A.
Unusual presentation of testicular torsion
Eur. Urol. 2 : 179-181 (1976)

27. DOEPP, M., JARRAR, K., NÖSKE, H. D., GREBE, S. F., ROTHAUGE, C.-F.
Ergebnisse einer quantitativen Radionukliddiagnostik bei akuten Hodenerkrankungen
Fortschr. Röntgenstr. 128 : 185-190 (1978)

28. DONOHUE, R. E., UTLEY, W. L. F.
Torsion of spermatic cord
Urology 11 : 33-36 (1978)

29. DREIBHOLZ, W.
Die Torsion des Samenstranges
Beitr. Klin. Chir. 51 : 147-163 (1906)

30. DRESNER, M. L.
Torsed appendage. Diagnosis and management : blue dot sign
Urology 1 : 63-66 (1973)

31. ENGEL, J.-M.
Thermographie - Technik und klinische Anwendung
Deutsches Ärzteblatt 76 : 2877-2886 (1979)

32. EWERT, E. E., HOFFMAN, H. A.
Torsion of the spermatic cord
J. Urol. 51 : 551-561 (1944)

33. FALKOWSKI, W. S., FIRLIT, C. F.
Testicular torsion : the role of radioisotopic scanning
J. Urol. 124 : 886-888 (1980)

34. Mc FARLAND, J. B.
Testicular strangulation in children
Brit. J. Surg. 53 : 110-114 (1966)

35. FITZPATRICK, R. J.
Torsion of the appendix testis
J. Urol. 79 : 521-526 (1958)

36. FLÜCHTER, ST. H., FUNKE, P.-J., CHIARI, R., PLANZ, K.
Zur Problematik der Hodentorsion beim Neugeborenen
aktuelle urologie 11 : 39-43 (1980)

37. FRANK, ST.
Der akute Hodenschmerz
Z. Allg. Med. 55 : 426-430 (1979)

38. FRAZIER, W. J., BUCY, J. G.
Manipulation of torsion of the testicle
J. Urol. 114 : 410-411 (1975)

39. FREDERICK, P. L., DUSHKU, N., ERAKLIS, A. J.
Simultaneous bilateral torsion of testes in a newborn infant
Arch. Surg. 94 : 299-300 (1967)

40. FRIEDRICH, M., CLAUSSEN, C., FELIX, R.
Neues Ultraschallverfahren in der Diagnostik von Hodenerkrankungen
Dtsch. med. Wschr.
105 : 630-632 (1980)

41. GARTMAN, E.
Torsion of the spermatic cord and testicular appendages in adult scrotal testes
Am. J. Surg. 108 : 802-804 (1964)

42. GILLENWATER, J. F., BURROS, H. M.
Torsion of the spermatic cord in utero
JAMA 198 : 1123-1124 (1966)

43. GISLASON, TH., NORONHA, R. F. X., GREGORY, J. G.
Acute epididymitis in boys : a 5-year retrospective study
J. Urol. 124 : 533-534 (1980)

44. GÖDDE, ST. — Diagnose und Differentialdiagnose der Hodentorsion
Chir. praxis 15 : 397-401 (1971)

45. GONZALEZ, R. — Torsion of scrotal testis in a persistent processus vaginalis
J. Urol. 116 : 673-674 (1976)

46. GREANEY, M. G. — Torsion of the testis : a review of 22 cases
Improved diagnosis and earlier correction
Br. J. Surg. 62 : 57-58 (1975)

47. GRIFFITHS, J. — Observations of the appendix of the testicle, and on the cysts of the epididymis, the vasa efferentia, and the rete testis
J. Anat. Physiol.
28 : 107 (1893-1894)

48. HAHN, L. C., NADEL, N. S., GITTER, M. H., VERNON, A. R. — Testicular scanning : a new modality for the preoperative diagnosis of testicular torsion
J. Urol. 113 : 60-62 (1975)

49. HAUSFELD, K. F., SCHRANDT, D. — Malignancy of testis following atrophy : report of three cases
J. Urol. 94 : 69-72 (1965)

50. HEITE, H. J., WOKALEK, H. — Männerheilkunde : Andrologie; Lehrbuch der Krankheiten und Funktionsstörungen des männlichen Genitale
1. Aufl. Gustav Fischer Verlag
Stuttgart, New York, 1980

51. HELLNER, H. — Die örtlichen Kreislaufstörungen des Hodens. Beitr. Klin. Chir. 158 : 225-269 (1933)

52. HERZOG, B. — Die Hodentorsion im Kindesalter. Z. Kinderchir. 5 : 99-104 (1967)

53. HEYNEMANN, H., GRAMLICH, B. — Erste Erfahrungen mit der Ultraschall-Doppler-Methode bei der Diagnostik der Hodentorsion. Zschr. Urol. 70 : 659-661 (1977)

54. HILD, F., WILBRAND, U., KLEESIEK, K. — Fertilität nach Hodentorsion. Endokrinologische und spermiologische Nachuntersuchungen. Urologe A 19 : 263-267 (1980)

55. HITCH, D. C., GILDAY, D. L., SHANDLING, B., SAVAGE, J. P. — A new approach to the diagnosis of testicular torsion. J. Pediatr. Surg. 11 : 537-541 (1976)

56. HOLDER, L. E., MARTIRE, J. R., HOLMES, E. R., WAGNER, H. N. — Testicular radionuclide angiography and static imaging : anatomy, scintigraphic interpretation, and clinical indications. Radiology 125 : 739-752 (1977)

57. IBACH, B., HILSCHER, W., SCHUMACHER, H. — Beidseitige Hodenschwellung bei anaphylaktoider Purpura (Schönlein-Henoch-Syndrom), eine ernstzunehmende Komplikation. Therapiewoche 28 : 1915 (1978)

58. JHUNJHUNWALA, J. S., DESAI, A., KROPP, K. A. — Torsion of the spermatic cord. An experimental study. Invest. Urol. 13 : 318-320 (1976)

59. JOHENNING, P. W. — Torsion of the previously operated testicle
J. Urol. 110 : 221-222 (1973)

60. KAISER, G., KUFFER, F., GUGLER, E. — Hodenschwellung bei anaphylaktoider Purpura (Schönlein-Henoch-Glanzmann)
Kinderheilk. 118 : 119-122 (1970)

61. KAPLAN, G. W., KING, L. R. — Acute scrotal swelling in children
J. Urol. 104 : 219-223 (1970)

62. KING, L. M., SEKARAN, S. K., SAUER, D., SCHWENTKER, F. N. — Untwisting in delayed treatment of torsion of the spermatic cord
J. Urol. 112 : 217-221 (1974)

63. KIVIAT, M. D., ANSELL, J. D. — Doppler ultrasonic examination
Urology 8 : 643 (1976)

64. KORBEL, E. I. — Torsion of the testis
J. Urol. 111 : 521-522 (1974)

65. KRARUP, T. — Torsion of the testis
Scand. J. Urol. Nephrol.
6, Suppl. 15 : 65-169 (1972)

66. KRARUP, T. — The testes after torsion
Br. J. Urol. 50 : 43-46 (1978)

67. KURSH, E. D. — Traumatic torsion of testicle
Urology 17 : 441-442 (1981)

68. LANGTON, J. — Haematoma of the epididymis
St. Barts. Hosp. Rev.
17 : 188-189 (1881)

69. LEE, Y.-T. N., GOLD, R. H.
Localization of occult testicular tumor with scrotal thermography
JAMA 236 : 1975-1976 (1976)

70. LEVEY, S. H., COOPER, P., SCHIFFMAN, D.
Simulated testicular torsion in a neonate, complication of ventriculo-peritoneal shunt
Urology 9 : 174-176 (1977)

71. LEVY, B. J.
The diagnosis of torsion of the testicle using the doppler ultrasonic stethoscope
J. Urol. 113 : 63-65 (1975)

72. LIPSITZ, P. J., ORKIN, L. A., TARASUK, A.
An unusual surgical manifestation of Schönlein-Henoch Purpura
J. Pediatr. Surg.
8 : 437-438 (1973)

73. LITVAK, A. S., MELNICK, I., LEBERMAN, P. R.
Torsion of the hydatid of Morgagni
J. Urol. 91 : 574-575 (1964)

74. LOH, H. S., JALAN, O. M.
Testicular torsion in Henoch-Schönlein Syndrome
Br. Med. J. 2 : 96-97 (1974)

75. LONGINO, L. A., MARTIN, L. W.
Torsion of the spermatic cord in the newborn infant
Engl. J. Med. 253 : 695-697 (1955)

76. LUDVIK, W.
Andrologie
1. Aufl. Thieme-Verlag, Stuttgart 1976

77. LUDWIG, G., NURI, M.
Differentialdiagnose der Hodenschwellung
Med. Welt 23 : 1593-1597 (1972)

78. LUDWIG, G., PETERS, H. J., NURI, M.
Pathogenese und Klinik der Hodentorsion
Med. Welt 25 : 2149-2153 (1974)

79. LUDWIG, G., HASELBERGER, J., MÜNZENMAIER, R.
A: Frühveränderungen des Hodengewebes bei experimenteller Samenstrangstorsion
Urologe A 18 : 294-297 (1979)

80. LUDWIG, G., HASELBERGER, J., MÜNZENMAIER, R.
B: Spätveränderungen des Hodengewebes bei experimenteller Samenstrangtorsion
Urologe A 18 : 350-354 (1979)

81. LUDWIG, G., HASELBERGER, J., KAGELMACHER, B.
Fertilität nach ein- und beidseitiger experimenteller Samenstrangtorsion
Urologe A 19 : 303-305 (1980)

82. MACNICOL, M. F.
Torsion of the testis in childhood
Br. J. Surg. 61 : 905-908 (1974)

83. MICHALKE, E.
Die Samenstrangstorsion.
Klinik und Verlauf mit Fertilitätsuntersuchungen
Dissertation, Berlin 1980

84. MICHOWITZ, M., KOREN, E., SOLOWIEJCZYK, M.
Torsion of the appendix testis
Int. Surg. 60 : 424-425 (1975)

85. MILLERET, R., LIARAS, H.
L'auscultation à l'aide des ultrasons dans les torsions du testicule (Intérêt diagnostique et thérapeutique)
J. Chir. 107 : 35-38 (1974)

86. MISHKIN, F. S.
Differential diagnostic features of the radionuclide scrotal image
Am. J. Roentgenol.
128 : 127-129 (1977)

87. MOHARIB, N. H., KRAHN, H. P.
Acute scrotum in children with emphasis on torsion of spermatic cord
J. Urol. 104 : 601-603 (1970)

88. MOORE, C. A.
Torsion of the spermatic cord : a review of ten cases
J. Urol. 80 : 260-262 (1958)

89. MORGAGNI, G. B.
(1761) De Sedibus et causis morborum. Padua, Bassano. Translated by Alexander, B. (1769)
Seats and causes of diseases, Vol. 2, London, Millar and Cadell (566-578)

90. MOWAD, J. J., KONVOLINKA, C. W.
Torsion of undescended testis
Urology 12 : 567-568 (1977)

91. MOYAD, R., BARNETT, R. B., LAPIDES, J., TAUB, M., SOIDERER, M. H.
Therapy questionably infarctes testis
Invest. Urol. 12 : 387-388 (1975)

92. MUKERJEE, M. G., VOLLERO, R. A., MITTEMEYER, B. T., BORSKI, A. A.
Diagnostic value of ^{99m}Tc in scrotal scan
Urology 6 : 453-455 (1975)

93. MUSCHAT, M.
Pathological anatomy of testicular torsion; explanation of its mechanism
Surg. Gynec. a. Obst.
54 : 758-761 (1932)

94. NADEL, N. S., GITTER, M. H., HAHN, L. C., VERNON, A. R.
Preoperative diagnosis of testicular torsion
Urology 1 : 478 (1973)

95. NAEF, J.
Über die Hodentorsion im Kindesalter. Erfahrungen an Hand von 60 Fällen
Helv. Chir. 28 : 632-654 (1961)

96. NASH, W. G.
Acute torsion of spermatic cord : reduction; immediate relief
Br. med. J. 1 : 742-743 (1893)

97. NASH, W. G.
Axial rotation of the testis : sequel to a case
Br. med. J. 1 : 135 (1895)

98. NASRALLAH, P. F., MANZONE, D., KING, L. R.
Falsely negative doppler examinations in testicular torsion
J. Urol. 118 : 194-195 (1977)

99. NICOLADONI, C.
Die Torsion des Samenstranges, eine eigenartige Komplikation des Kryptorchismus
Arch. Klin. Chir. 31 : 178-191 (1885)

100. NÖSKE, H. D., JARRAR, K.
Rechtzeitiges Erkennen von Hodentorsionen
Diagnostik 9 : 713-716 (1976)

101. OMBREDANNE, L.
Torsions testiculaires chez les enfants
Bull. Mém. Soc. Chir., Paris 38 : 779-791 (1913)

102. PACKHAM, D. A.
Torsion of an intra-abdominal seminoma of the testis
Br. J. Surg. 52 : 25-27 (1965)

103. PARKER, D. J.
An anatomical variant in monozygotic twins causing testicular torsion
Br. J. Urol. 42 : 240-242 (1970)

104. PARKER, R. M., ROBISON, J. R.
Anatomy and diagnosis of torsion of the testicle
J. Urol. 106 : 243-247 (1971)

105. PASSIA, D., IBACH, B., HILSCHER, B.
Experimentelle Hodentorsion Histologische und enzymhistochemische Untersuchungen
Urologe A 19 : 296-302 (1980)

106. PATOIR, G., LEMAIRE, G., PATOIR, A.
Torsion des hydatides
Société Française d'Urologie
79 : 450-455 (1973)

107. PAUER, F. J., PAUER, W.
Die Hodentorsion
Wien. Med. Wschr.
25 : 386-388 (1976)

108. PEDERSEN, J. F., HOLM, H. H., HALD, T.
Torsion of the testis diagnosed by ultrasound
J. Urol. 113 : 66-68 (1975)

109. PERRI, A. J., MORALES, J. O., FELDMAN, A. E., KENDALL, A. R., KARAFIN, L.
A: Necrotic testicle with increased blood flow on doppler ultrasonic examination
Urology 8 : 265-267 (1976)

110. PERRI, A. J., SLACHTA, G. A., FELDMAN, A. E., KENDALL, A. R., KARAFIN, L.
B: The doppler stethoscope and the diagnosis of the acute scrotum
J. Urol. 116 : 598-600 (1976)

111. PETERSON, C. G.
Testicular torsion and infarction in newborn
J. Urol. 85 : 65-68 (1961)

112. POMPINO, H.-J.
Empfehlungen zur Durchführung prophylaktisch-andrologischer Maßnahmen bei Kindern
Therapiewoche 30 : 333-334 (1980)

113. PREHN, D. T.
A new sign in the differential diagnosis between torsion of the spermatic cord and epididymitis
J. Urol. 32 : 191-200 (1934)

114. PUST, R., ROST, A.
Die Hodentorsion
Ein Beitrag zur Diagnostik und Behandlung
Z. Allgemeinmed. 51 : 230-232 (1975)

115. de QUERVAIN, F.
Beitrag in :
Dtsch. Z. Chir. 61 : 271 (1901)

116. QVIST, O.
Swelling of the scrotum in infants and children, and non-specific-epididymitis
Acta Chir. Scandinav.
110 : 417-421 (1956)

117. RATHERT, P.
Das akute Skrotum
Urologe A 19 : 256-259 (1980)

118. REDMAN, J. F., STALLINGS, J. W.
Torsion of testicle following orchiopexy
Urology 16 : 502-503 (1980)

119. RIEGLER, H. C.
Torsion of intra-abdominal testis : an unusual problem in diagnosis of the acute surgical abdomen
Surg. Clin. North. Am.
52 : 371-374 (1972)

120. RODRÍGUEZ, D. D., RODRÍGUEZ, W. C., RIVERA, J. J., RODRÍGUEZ, S., OTERO, A. A.
Doppler ultrasound versus testicular scanning in the evaluation of the acute scrotum
J. Urol. 125 : 343-346 (1981)

121. ROLNICK, D., KAWANOUE, S., SZANTO, P., BUSH, M.
Anatomical incidence of testicular appendages
J. Urol. 100 : 755-756 (1968)

122. ROSE, M. B., PAMBAKIAN, H.
Bilateral torsion of the appendix testis
J. Urol. 110 : 408-409 (1973)

123. RUDOLPH, H., HOCHBERG, K., BOKELMANN, D., LEPPER, G.
Die Infrarot-Thermometrie in der Differentialdiagnose von Hodenschwellungen
Urologe 11 : 77-79 (1972)

124. v. RÜTTE, B.
Der Hodenschmerz beim Jugendlichen, seine Bedeutung und Prognose
Der Urologe A 8 : 246-248 (1969)

125. RUMMELHARDT, S.
Notfallsituation in der Urologie
Wien. Med. Wschr.
14 : 387-389 (1979)

126. SAHN, D.-J., SCHWARTZ, A. D.
Schönlein-Henoch Syndrome : observations on some atypical clinical presentations
Pediatrics 49 : 614-616 (1972)

127. SCUDDER, C. L.
Strangulation of the testis by torsion of the cord
Am. Surg. 34 : 234-248 (1901)

128. SEPPELT, U.
Die Dopplersonographie bei der Differentialdiagnose des "Akuten Scrotums"
Urologe A 19 : 260-262 (1980)

129. SKOGLUND, R. W., Mc ROBERTS, J. W., RAGDE, H.
A : Torsion of the spermatic cord : a review of the literature and an analysis of 70 new cases
J. Urol. 104 : 604-607 (1970)

130. SKOGLUND, R. W., Mc ROBERTS, J. W., RAGDE, H.
B : Torsion of testicular appendages : presentation of 43 new cases and a collective review
J. Urol. 104 : 598-600 (1970)

131. SMITH, G. I.
Cellular changes from graded testicular ischemia
J. Urol. 73 : 355-362 (1955)

132. SMITH, K. H.
Torsion of the spermatic cord
Br. J. Surg. 45 : 280-283 (1957)

133. SONDA, L. P., LAPIDES, J.
Experimental torsion of the spermatic cord
Surg. Forum 12 : 502-504 (1961)

134. SPARKS, J. P.
Torsion of the testis in adolescents and young adults
Clinical Pediatrics
11 : 484-486 (1972)

135. SCHIRREN, C.
Exakte Messung der Hodengröße
Andrologie 4 : 261-262 (1972)

136. STAEHLER, G.
Hodentorsion
Münch. med. Wschr.
116 : 953-956 (1974)

137. STOLP, A., HERRMANN, K.
Hodentorsion - Akutes Skrotum
Derm. Meschr. 163 : 131-135 (1977)

138. TAYLOR, J. N., BAUER, D. J.
Torsion of the testicle
J. Urol. 94 : 680-682 (1965)

139. TAYLOR, M. R.
A case of testicle strangulated at birth : castration : recovery
Br. med. J. 1 : 458 (1897)

140. TENCKHOFF, B.
Zur Entstehung der Stieldrehung innerer Organe (Torsion eines Netzzipfels und eines Leistenhodens)
Z. Chir. 178 : 224-239 (1923)

141. THOMPSON, I. M., LATOURETTE, H., CHADWICK, ST., ROSS, G., LICHTI, E.
Diagnosis of testicular torsion using doppler ultrasonic flowmeter
Urology 6 : 706-707 (1975)

142. TOLIA, B. M., NEWMAN, H. R.
Testicular torsion in adults plea for its consideration early in clinical evaluation of acute scrotum
Urology 10 : 150-151 (1977)

143. VAHLENSIECK, W. — Akuter Hoden unter besonderer Berücksichtigung der Hodentorsi
Landarzt 35 : 124 (1959)

144. VAN DER POEL, J. — Strangulation of the testis and epididymis from torsion of the spermatic cord
Med. Rec. N. Y. 47 : 737-742 (1

145. VERMEULEN, C. W., HAGERTY, C. S. — Torsion of the appendix testis (hydatid of Morgagni) : report two cases with a study of the microscopic anatomy
J. Urol. 54 : 459-465 (1945)

146. del VILLAR, R. G., IRELAND, G. W., CASS, A. S. — Early exploration in acute testicular conditions
J. Urol. 108 : 887-888 (1972)

147. VOLLIN — Über die Hodentorsion im Kindesalter
(zitiert bei NAEF, J.)

148. WASNICK, R. J., POHUTSKY, K. R., MACCHIA, R. — Testicular torsion and usefulne of radionuclide scanning
Urology 15 : 318-320 (1980)

149. WASNICK, R. J., STEIGMAN, E., MACCHIA, R. J. — Simultaneous bilateral torsion of the testes in a man
J. Urol. 125 : 427-428 (1981)

150. WATSON, R. A. — Torsion of spermatic cord in neonate
Urology 5 : 439-443 (1975)

151. WEGNER, G., WEISSBACH, L.
Anwendung der Plattenthermographie bei der Diagnostik skrotaler Erkrankungen
Münch. med. Wschr.
120 : 61-64 (1978)

152. WHEELER, J. S., CLARK, F. B.
Torsion of the spermatic cord
New Engl. J. Med.
247 : 973-977 (1952)

153. WHITTLESEY, R. H.
Intrauterine torsion of the spermatic cord
Am. J. Surg. 102 : 699-701 (1961)

154. WIGHTMAN, J. A. K.
Genito-urinary aspects of Marfan's syndrome with case report
Brit. J. Urol. 35 : 143-146 (1963)

155. WILLIAMS, J. D., HODGSON, N. B.
Another look at torsion of testis
Urology 14 : 36-38 (1979)

156. WILLIAMSON, R. C. N.
Torsion of the testis and allied conditions
Br. J. Surg. 63 : 465-476 (1976)

Herrn Professor Dr. Reinhard N a g e l
danke ich für die Überlassung des Themas
und seine wertvolle Unterstützung bei der
Durchführung der Untersuchungen.

Frau Brigitte S c h n i e r danke ich
insbesondere für die Mithilfe bei der
Einbestellung der Patienten sowie für das
Schreiben dieser Arbeit.

H. L E B E N S L A U F

Am 27. Juli 1943 wurde ich als Sohn des Hans Schulz in Leipzig geboren.

Von 1950 - 1959 besuchte ich in Leipzig die Volksschule und anschließend die Mittelschule. Nach Übersiedlung in die Bundesrepublik wurde ich 1960 in die Obersekunda des Aufbaugymnasiums Bad Neuenahr aufgenommen und legte dort 1964 das Abitur ab.

Nach dem Studium der Humanmedizin an der Universität Bonn bestand ich am 21. März 1973 das Staatsexamen.

Die Bestallung als Arzt wurde mir nach einer einjährigen Medizinalassistentenzeit (in Bonn, Eitorf/Sieg sowie Homburg/Saar) mit dem 1. April 1974 erteilt.

Nach Ablauf einer eineinhalbjährigen Tätigkeit als Assistenzarzt an der Neuroradiologischen Abteilung der Universitätsklinik Homburg/Saar folgte 1975 eine fünfeinhalbjährige Weiterbildung an der Urologischen Abteilung des Krankenhauses Am Urban, Berlin sowie an der Urologischen Klinik im Klinikum Charlottenburg der Freien Universität Berlin.

Am 1. Mai 1981 erhielt ich die Anerkennung als Arzt für Urologie.

Nach Niederlassung als Urologe in Essen (1. Januar 1982 bis 30. Juni 1983) bin ich seit dem 1. Dezember 1983 Assistenzarzt an der Strahlenklinik des Krankenhauses Bethesda in Duisburg.

Am 28. Dezember 1984 heiratete ich die Lehrerin Christa Klinger aus Mönchengladbach.

Papyrus-Druck GmbH Berlin ☎ 3416451
Dissertationen